

CHECKED - 1963

وزارت معارف



1987

CHECKED

جغرافیای ریاضیه

المترجم

سلطان محمد افغان پسر بهادر خان ماماے محمد جان خان غازی
کابل

بهد وزارت جلالیت آب معارف و فضیلت انتساب

سردار محمد سلیمان خان صاحب زیر معارف افغانستان

اختتام رسید

مطبوعه زمانه پریس کاپو

دیارین نگر پتی. آسے بڑ

مافی الضمیر

بعد از حمد و ثنا و خالق ارض و سما، و دعای سلامتی و ادا
 شایسته جهان پناه، و بقای ملی و ترقی فنی ابنای وطن مقدس ما
 بنده عرض میکنم که علم جغرافیا یک علم نیست که نه فقط جهت ارتقا
 تمدن خیلی بکار آمد است. بلکه جهت تجارت و محاربت و سیاست
 نیز آموختنش از قبیل واجبات است، مثلاً اگر یک جنرال زبده
 اصول و قوانین محاربه واقف است، اما از علم جغرافیا بیخبر باشد
 کور است نمیتواند بداند که از کدام راه بر دشمن حمله باید کرد، و یا
 دشمن از چه جایی بر سرش حمله خواهد کرد -

اگر یک تاجر از همه تم و کیفیت تجارت با خبر است، لکن علم
 جغرافیا را نیاموخته است نمیتواند جلب منافع کند زیرا که نمیداند
 که در کدام ملک چه چیز است و چه چیز نیست، چه باید برد و چه
 باید آورد، گویا که مثل یک موش است که بر سر رویه باغ آبیده

(ب)

دل خود را خوش میکنند اما نمیتوانند از و کسب منافع کنند؛
همچنین اگر یک سیاح از علم جغرافیا بیگانه است مانند
کسیست که دست و پایش شکسته باشد و طاقت نداشته باشد
که اجرای حرکت بکند؛

چون دیدم که علامه طریقی یعنی جلال‌آب ناظر صاحب خواجه
خشت اولین این فن شریف را نهاده جغرافیای عمومی را که یکی
از تالیفات شان است نشر و توزیع نمودند، بنده نیز مناسب
دانستم که این فن را تا یک حد تکمیل نمایم، اینست که این مختصر را
از کتب جدید متعدده انگلیسیه وارد و جهت دائرة المعارف
دولت علیه جلیله وطن خود ترجمه کرده تالیف نمود و نامش را
(جغرافیای ریاضیه یا کتره زمین) نهادم؛

سلطان

از اله آباد (هندوستان)

بالقل

بهیئت زمین

سطح زمین هر جا که نظر کنیم تا هموار معلوم میشود، اگر در
 کدام جای یک میدان و سهندار هم باشد، از جهت درختها و خانهها
 و تپهها نظر نمیتواند خود را دور برساند، اگر برگردیم جایی بلند هم
 استاده شده اجزای نظر را بکنیم، همانا که بسیار چیزها حائل و مانع
 خواهد گشت، و نمیتوانیم که بجز اندک مسافت زیاد را بینیم، اما در صورت
 آب نیست که پوست سطح خود را هموار بیدارد، یعنی بعد از جریان
 چون قیام می‌درد سطحش هموار می‌باشد، بنابراین بهیئت و صورت
 اصلی زمین در بحر محیط مشاهده میشود؛
 اگر بر ساحل بحر محیط استاده شویم، یا برگردیم و دوبرسوار شویم،
 یک پایچه کوچک سطح بحر محیط نظر می‌آید، و تا جائیکه نظر میرسد آنجا

از یک دایره محدود و میباشد.

اگر در کدام جای بلند ساحل ستاد شویم، یا بر غرضه که ام دایره
بر نیم، یا هر قدر که بلند تر بر نیم همون قدر تا دور میتوانیم سطح را معاینه
کنیم تا در هر حال شتهای نظر از یک دایره محدود و میباشد.
در همه دنیا هر جا که میتوان دید و مشاهده کنید، در هر محیط
هر چهار سو دور تر تم بنظر میآید، اینچنین صورت و همیست را که
از هر طرف گلوله باشد بجز گره شی دیگر نمیتواند ظاهر سازد، از اینجاست
معلوم میشود که همیست زمین گردی است.

بخشکه در ختانبنا با تپه با جبال غیرانظر باز میدارد، و بر سطح بحر محیط
چیزی نیست که نظر را از دیدن منع کند، اینست که چون که ام دایره
از ساحل حرکت را اجرا کند و جانش عطف نظر کرده شود و دایره
کلاً دیده میشود، اما هر قدر که دایره دور تر حرکت کند در جای کوچکتر
بنظری آید، تا آنکه بعد از فاصله حصه زیرین دایره از نظر غائب میگردد
و حصه بالائی اش دیده میشود، و پنهان معلوم میشود که آهسته آهسته
دایره در آب فرو می رود و بعد از یک وقفه همه دایره سر از نظر
مخفی میگردد.

اگر این را بگوئید چونکه دایره دور حرکت کرده است از اینجاست

از نظر نهان گشته است - صحیح نیست زیرا که چونکه حصه بالائی از
دور هم بنظر میآید، باید که حصه زیرین هم بنظر بیاید، و اگر این گفته شود
چیزیکه اینقدر دور باشد صاف بچشم دیده نمیشود و اما با عانت و درین
صاف دیده میشود - نیز هر چه که بطاقت شما باشد بکنید بجز حصه
بالائی آن حصه زیرینش هرگز دیده نمیشود، بیشک اینقدر فرق
است که کسیکه بر جای بلند استاده باشد یا بتوسط و درین بنشیند
نسبتاً تا یک مسافت بعید میتواند و ابور را ببیند و پس ۴
بهین منظر (رسم نمره ۱) پیش میکند یک نفر سال بحر یک
تپه بلند استاده توسط و درین ایستد، هر قدر که و ابور مسافت
و را از را قطع میکند حجامت و ابور کوچک تو میگردد، اما قدری
و در رفته حصه بالائی و ابور دیده میشود و حصه زیرینش غائب ۵
اگر ما فرض کنیم که زمین گزوی اشکل است آنکاو میخوانیم که
از نظر غائب شدن و ابور را بطریق مافوق خوب درک نماییم ۶
و (رسم نمره ۲) سطح بحر محیط مثل دایره مدور است اسب
ساحل یک نفر بالای یک تپه استاده و ابور در وقت میکند از چشم
آن شخص یک خط ایفلو کشیده شده است که سطح زمین را در مس
میکند، این خط و باینکه سطح بحر را سس میکند تا آنچه و ابور مثل

بنظر میآید و از آنجا که جلوه گرفته هر قدر حصه ۱۰ بود که از خط مماس با زمین
است از جهت کروی بودن بحر پوشیده میگردد و اگر این شخص بجای
بلند تری بود و در تری تو انست و ابور را به بیند:

بتوسط مشاهده و علم مساحت و علم ریاضیه ثابت شده است
که زمین در اصل مانند توپ کروی اشکل است نه که مفروش و
پهنا چنانچه مردمان عامی می پندارند چنانچه یک حصه کوچکترین
محیط دایره کمان بخوبی خط مستقیم معلوم میشود و بعینه هم چنین یک حصه
کوچکترین زمین بنظر ما مفروش و پهن معلوم میشود و
دیگر دلائل کروی بودن زمین را در آخر این کتاب برای
شما خواهیم نوشت:

زمین متحرک است

چنانچه ثابت شده است که صورت زمین مثل توپ گلوله و
گترو لیست همچنین این هم ثابت شده است که زمین مانند دو آهن
که بجای گان آنرا چرخ میدهند و بعد از آنکه چرخ زده استاده میشود
شب و روز هر گرم اجرای حرکت میباشد:

و دلائل متحرک بودن زمین را بهت شما در آخر این کتاب
تحریر میکنم:

چنانچه عمده اعاده گردید میل آبهنی یا چوبی حرکت کرده دور
میخورد هم چنین زمین حرکت کرده دور میخورد، اما در گلوله زمین کلام
میل آبهنی یا چوب نیست بلکه فقط یک خط است که زمین گردش
متحرک میباشد، مثلاً اگر درون دوامه محور جدا هم باشد بمعیت
دوامه دور میخورد و اگر درون دوامه محور علیحده نباشد هر حصه دوامه
دور میخورد، جانب بالای دوامه یک نقطه که دوامه گردش حرکت
میکند معلوم میشود، این نقطه منتهای آن خطیست که از تحت دوامه
تا فو قش میگردد، اگر زمین خط همه حصه دوامه دور میخورد، بعینه همین
کیفیت گلوله زمین است :

گر خطی که زمین حرکت میکند آنرا خود میگویند و هر دو سر این محور
را در جائیکه با سطح زمین ملاقی میشود قطب میگویند آنرا که طرف
شمال است قطب شمالی و آنرا که طرف جنوب است قطب جنوبی
مینامند (رسم نموده ۳)

عین در وسط هر دو قطبین بر یک فاصله مساوی به چهار طرف
زمین یک خط فرض می کنند و این خط را خط استوای گویند چونکه
زمین گلوله است لهذا خط استوایک دایره میباشد این دایره
زمین را دو نیم می سازد، حصه که جانب شمال است آنرا نصف

متره شمالی، و حصی که طرف جنوب است آنرا نصف کره جنوبی میگویند
چون بطرق متعدده متنوعه میلان سطح زمین را پیمایش کرد
معلوم شد که صورت زمین عین مانند توپ گلوله نیست بلکه نزد
قطبین قدری بچاق و افشوده است یعنی نزد قطبین نسبت
به مقامات دیگر بلندتر کم است (رسم مرقه ۴)

جسامت زمین

قطر زمین که در میان هر دو قطبین است و محور هم نام دارد
از آن قطر که در میان هر دو نقطه خط استوا است خرد و کوچک است
طول آن محور هفت هزار و هشت صد و نود و نه میل است اما طول
قطر استوائی هفت هزار و نه صد و بیست و شش میل است حالا
معلوم شد که در میان هر دو قطر بیست و هفت میل فرق است
(رسم مرقه ۵) :

بطا هر فاصله بیست و هفت میل بسیار معلوم میشود، لکن نسبت
به اینچنین گلوله کلان بیست و هفت میل هیچ حقیقت ندارد، اگر
بر کار را شش عقده و از کرده یک دایره و دوازده عقده بسازیم
هم نمیتوانیم فرق محور این دایره را و قطر استوائی را ظاهر کنیم زیرا که

نزد هر دو قلبین تخمیناً $\frac{1}{2}$ عقده پستی می باشد.

رسمت الاراس و سمت اقدم

بهیئت زمین مثل توپ گلوله است اگر در کدام جانب سطح زمین یک سنگ را در ریسان بسته آویزان کنیم میگویند که ریسان راست آویزان است معنای راست بودن ریسان اینست که اگر بچون ریسان یک خط بکشیم آن خط تا مرکز زمین میرسد این چنین خط را بر سطح زمین خط عمودی میگویند هم چنین اگر در کدام مقام سطح زمین یک نفر است استاده شود در آنجا یک خط عمودی کشیده هر دو طرف بداند یک طرف این خط از جانب پایمراه راست تا مرکز زمین خود را میسر ماند و طرف دیگرش از جانب مترای آسمان خود را میسر ماند.

طرف تحتانی یا پائین را سمت اقدم و جانب فوقانی یا بالا را سمت الاراس میگویند.

اگر آفتاب یا صفتاب یا کدام ستاره جانب شرقی یا شرقی خط بیاید عین بلای سرخس می شود و شعاعش در آنجا استقیماً میفتد و در جاهای دیگر کج یا منحرف ازین باید بدانید که

سمت الراس هر مقام علوه میباشد (رسم نمبر ۶۵) :

باب دوم

عرض بلد و طول البلد

قطر کوه زمین تقریباً هشت هزار میل است حالاً میتوانید
قیاس کنید که همه رقبه سطح زمین چند هزار مربع میل باید باشد،
انسان در هر سطح زمین کار و اردو هر جا میآید و میرود، پس باید
که جهت هر مقام یک نشان و علامت مقرر کند و
آیا بر سطح زمین چنین کوه کلان علامت یا نشان کدام مقام
را معین نمودن کار آسان است؟ اگر بیک تخته سیاه یک
نقطه را رسم نمایم جهت نشان و اون جای وقوع این نقطه
این را گفتن لازم است که از کنار راست یا چپ یا از کنار زیر
یا بالای این تخته آن نقطه باین قدر فاصله واقع است،
فقط از یک کنار نشان و اون فاصله آن نقطه کف نیست،
زیرا که اگر متوازی یک کنار یک خط باشیم فاصله هر نقطه این خط

برابر آن کناری باشد :

کنار راست و چپ وزیر بالای تخمه سیاه معین و مقرر است
اما سطح زمین نه راست دارد و نه چپ، نه زیر دارد و نه بالا :
جهت و قضیه این زحمت بر سطوح خریطها شرقاً و غرباً، شمالاً
و جنوباً خطها را رسم میکنند، با عانت همین خطها نشان هر مقام را
روی خریطه می یابیم :

جهت نشان دادن کدام مقام بالای کمره زمین، فطرثاً
فقط دو نقطه قطبین است و در میان هر دو نقطه مفروضه خط
استوا است، گویا که بعضی کنار بالا و زیرین تخمه سیاه فقط یک
خط استواست :

جهت کنار راست و چپ این انتظام کرده اند که یک خط
از قطب شمالی تا قطب جنوبی اینطور فرض کرده اند که خط استوا را
بر کدام نقطه قطع نماید هر خطی که اینچنین باشد آنرا خط نصف النهار
می گویند :

فاصله کدام مقام که از خط استوا طرف شمال یا جنوب
می باشد و از عرض البلد شمالی و طرف جنوبی خط استوا را عرض البلد
جنوبی می گویند :

خطوط نصف النهار خیلی بسیاری باشد ازین با یک خط را
معین نموده از طرف مشرق یا مغرب او مسافت را اندازه میکنند
و این مسافت یا فاصله را طول البلد میگویند چونکه این فاصله
هر دو طرف جانب مشرق و مغرب میباشد ازین جهت طرف مشرقی
آن خط را طول البلد شرقی و طرف مغربی آن خط را طول البلد مغربی
میگویند:

درجات عرض

البلد

جهت سهولت پیمایش از خط استوا تا قطب شمالی هر قدر
مسافتیکه است آنرا نود (۹۰) حصه کرده هر یک حصه را بصوت
یک دایره متوازی بخط استوار رسم میکنند هم چنین از خط استوا تا
قطب جنوبی نود (۹۰) حصه نموده هر یک را بصوت دایره رسم
میکنند این جمله دایره را خطوط عرض البلد یا دایره متوازی نامی
نسبت باین همه دایره خا استوا کالان ترمی باشد
(رسم فرم ۷) وین رسم بسافت پانزده پانزده حصه و دایره
رسم است:

هر یک ازین حصص را یک درجه میگویند:

می گردد و ♦

مطلب اینست که دوائر متوازی بر سطح زمین آن زاویه را
را ظاهر می سازد که عین و مرکز زمین ساخته میشوند ♦

اگر میخواهید که این مسئله را خوب یاد بگیرید یک چوب سخت
را مانند کمره گلوله ساخته بالا نش نشان هر دو قطب را و خط استوا
و چند دوائر متوازی را ساخته بتوسط آله بطورے قطع نمایید که

همه دوائر برابر و پاره بگردید و یا آله از یک قطب تا قطب
دیگر قطع کرده برسد بعد از قطع کردن صورتیکه حاصل میگرد و شکل
دائرة خواهد بود اگر مطابق رسم فراه - درون این دائرة خطوط

را رسم کنید پیدا شدن زاویه را بطور واضح خواهید دید نسبت
به چوب کمره کلین آسان ساخته میشود (بالای سطح زمین یک
درجه عرض البلد غالباً مساوی شصت و نه میل (۶۹) میباشد

اگر یک مقام تا مقام دیگر طرف شمال یا جنوب بمسافت شصت
و نه (۶۹) میل باشد در عرض البلد این هر دو مقام یک درجه
فرق خواهد بود ♦

چونکه پیمایش عرض البلد از خط استوا طرف شمال تا قطب
شمالی و از جنوب تا قطب جنوبی میباشد ازین جهت از نو درجه

زیادونی باشد *

درجات طول البلد

خط استوار سه صد و شصت پاره متساوی کرده از هر پاره تا قطب شمالی و قطب جنوبی یک خط فرض میکنند، و بر خراک و گره با این خطوط را مرسم میکنند؛ مجموعه این خطوط سه صد و شصت میباشد (رسم نمبر ۹) این خطوط درین رسم به فاصله پانزده پاره مرسم است *

دو ابر متوازی که ازین خط بوجو و میآید هر یک بر سه صد و شصت پاره متساوی منقسم میباشد مانند عرض البلد یا باقی طول البلد؛ نیز درجه میگویند *

این سه صد و شصت خط سه صد و شصت درجه یا چاه زاویه قائمه را ظاهر میکنند که بر هر چهار طرف گره زمین ساخته میشود (رسم نمبر ۱۰) گره پوین یا کلین را بجای اینکه شمالاً و جنوباً شق کنند اشرقاً و غرباً بر خط استوا به برید و دو پاره بسازند مثالی که بعد از بریدن ظاهر میشود، یک پاره آن را رسم نمبر ۱۰ نشان میدهد درین رسم اب ج د یک دایره است که از بریدن گره بوجو آمده است، این دایره خط استوا است مرکز این دایره هم سر محور است بر اطراف

هم چهار زاویه قائمه یا سه صد و شصت درجه است جهت غالب
نمودن همین زوایا بالای زمین سه صد و شصت خط از یک قطب
تا قطب دیگری کشند.

اعداد عرض البلد از خط استوا آغاز میشود و بر قطبین منتهی
میکرد و اما طول البلد نه جای آغاز دارد و نه جای انتها همه
خطوط یکسان میباشد از هر خط که بخواهیم میتوانیم شمار کنیم و سه صد
و شصت درجه را قطع کرده باز بر هر یک چون خط که از و آغاز کرده بودیم
می آییم خواه طرف مشرق حرکت کنیم یا طرف مغرب اعداد سه صد
و شصت درجه نه کی می دردد و نه مترادف میگردد.

جهت رفع نمودن این اشکال سهولت خود ما برین خوانند
چنان نظام کرده اند که هر یک از ان خط اعداد را آغاز میکنند که
از دار السلطنت ملک شان میگذرد و هر دو طرف جانب مشرق و
مغرب یکصد و هشتاد و درجه عرض میکنند مثلاً دار السلطنت بر طایفه
شهر لندن است در مرتج که یکی از حملات این شهر است و یک
صد گاه عظیم انسان میراست یک دور بین نیلی کلان جهت دیدن
اجرام ستاروی آنها و در آن خط که از مرکز این دور بین گذشته تا قطبین

میرسد جغرافیا دانان این ملک اعدا در آغاز میکنند خدا کند
که جغرافیا دانان وطن مقدس مانیزاد را سلطنت ملک مقدس
خود یعنی از شهر شیر کابل جنت تقابل اعدا و طول البلد را آغاز کرد
تا ملک یک امتیاز بگردند *

یک درجه عرض البلد و هر سطح زمین تقریباً مساوی شصت
و نه میل میباشد اگر چه دو ابر متوازی جانب قطبین خرد تر میگردد و
لاکن مسافت در میانی این دو ابر متناسب و متناقص نمیکرد و لکن
حال طول البلد این چنین نیست چنانچه اگر رسم ۹۰ را دقت کنید یا
مجموعه زمین را مشاهده کنید و واضح تر میگردد که خطوط نصف آنها
هر قدر که از خط استوا جانب قطبین میرود و بهو نقد مسافت در میانی
آنها کمتر میگردد و حتی که بر نقطه قطبین رسیده همه یا هم متصل میگردد و
درجه طول البلد بر خط استوا پنجاه مساوی شصت و نه میل
میشود اما در هر دو طرف خط استوا این مقدار تدریجاً کم میگردد و چنانچه
در شصت درجه عرض البلد یک درجه طول البلد نصف شصت
و نه میل می ماند *

دو ابر متوازی و همبسته خورد و کلان میباشد اما از خطوط
نصف النهار هر یک دایره بر سه صده و شصت پاره مساوی قسم

میگردانست که بر دوایر متوازی مختلفه، مقدار یک درجه طول البلد مختلف میباشد.

خطوط نصف النهار طولاً همه برابر میباشند و از دوایر متوازی همه بر یکصد و هشتاد و پاره مساوی منقسم میگردد و اینست که یک درجه عرض البلد بر همه امکانه برابری باشد.

خطوط عرض البلد سمت مشرق و مغرب را ظاهر میکنند و خطوط طول البلد شمال و جنوب را اما خطوط طول البلد همه در قطب مجتمع میگردد ازین جهت بر عین نقطه قطب نه مشرق است و نه مغرب در قطب شمالی همه اطراف بحر جنوب چیز دیگرند، و در قطب جنوبی همه اطراف بحر شمال چیز دیگرند.

طریق دریافت نمودن عرض و طول یک مقام را

اگر خواهش داشته باشید که عرض البلد یا طول البلد کدام مقام را دریافت نمایید، سهلترین و بهترین طریق اینست که یک خریطه را که صحیح مرسم شده باشد ملاحظه نمایید زیرا که عموماً در همه خرائط خطوط عرض البلد و طول البلد مرسم میباشد اما بدون خریطه دریافت نمودن خیلی زحمت دارد.

حالا جہت شما آن طریق را می نویسیم کہ بدون دیدن کدام نقطہ
عرض البلد و طول البلد کدام مقام را چنان میتوانیم دریافت نمایم
عین بر بالای نقطہ قطب شمالی زمین یک ستارہ نیست کہ
آنرا ستارہ قطب شمالی میگویند (رسم نمبر ۱۱) چو کہ این ستارہ عین بالای
نقطہ قطب میباشد از ہر جاہ بر خط استوا بنظر میآید لکن قطب شمالی عین
بر سمت الرأس و بر خط استوا جانب شمالی بر آفتاب بنظر میآید و در جاہیکہ
کنار آسمان زمین پیوستہ میگردد و آنرا آفتاب میگویند
در رسم نمبر ۱۱ ہم مرکز زمین است قطب شمالی و در مقابل خط ہم
خیلہ دور است

این ستارہ در مقام ادور مقابل آفتاب بنظر میآید ہر جا کہ خطوط ہم
واقی خطوط متوازی اند لکن از جہت بعد زیاد ستارہ قطب در
مقابل خطوط اوقام منطرح است و غیر ہم بنظر میآید
چونکہ سمت الرأس مقام ادور مقابل خط استوا است ازین
جہت ستارہ قطب شمالی در مقام از سمت الرأس برابر زاویہ
ساق دور باید باشد

اما زاویہ ساق برابر زاویہ ہم من است و از زاویہ
۱۲ من این فوہ معلوم میگردد کہ مقام ۱۲ از قطب شمالی چند درجہ

طرف جنوب است *

پس در هر مقامیکه ستاره قطب شمالی از سمت البراس هر قدر
درجه مائل بنظر بیاید آن مقام از قطب همونقدر درجه جانب جنوب
می باشد *

اگر تعداد این زاویه را از نود و (۹۰) درجه نفی کنیم مقدار
زاویه ۱۲ ط معلوم میگردد که عرض البلد مقام ۱۲ است *

طریق دیدن ستاره قطب شمالی اینست که در شب وقتی که آسمان
از گرد و غبار و ابر پاک صاف باشد جانب شمال اگر وقت کنید چنان
ستارگان را ملاحظه نمائید ۱۱، خواهید دید این مجموعه ستارگان
را عقد ثریا نیز میگویند درین مجموعه هفت ستاره کلان است چهار
مانند مربع در چهار گوشه است و سه دیگر مانند دم در یک گوشه این
مربع آویزان است اگر از ستاره آخرین دم شمار کنیم در صفت دو
ستاره آخرین ستاره قطب شمالی را خواهیم یافت که نسبت به کوچک
و کم روشن است *

اگر در شب در ساعات و اوقات مختلفه این مجموعه را ملاحظه
کرده باشید معلوم خواهید کرد که ستاره قطب شمالی بر جای خود قائم
میباشد و باقی هفت ستاره در گردش میگردند و در خشان تبدیل میشوند

اما در هیئت اجتماعیه ایشان پنج فرق نمایند گاهی بالاس
 ستاره قطب و گاهی پایین ستاره قطب و گاهی طرف راست ستاره
 قطب و گاهی جانب چپ ستاره قطب طواف میکنند اما ستاره
 نمبر ۶ و ۷ و ۸ و ۹ در صفت ستاره قطب میباشد اگر ستاره قطب
 مرکز فرغ کرده باقی هفت ستاره را گردش دور بدهید همه حواله
 را که نوشته ایم بختم خواهید دید و خوب خواهید فهمید
 در تحسین این هفت ستاره فقط همین یک نیت است که
 در کدام فصل بوقت شام و در کدام فصل دیگر بعد از نصف شب
 بنظری آید اما در فصل تابستان بوقت شام بسیار خوب دیده میشوند
 طول ببلد کدام مقام را اینطور میتوان دید و ریافت نمایند
 که از هر خط نصف النهار که میخواهند شمار را آغاز نمایند و قتی که
 چاشت باشد بالای آن خطی انفرادی انفرادی ساعت خود را بر عدد
 دوازدهم آورده از جدول بگردانید و اما باید که ساعت شما خیلی علی
 باشد پس طول ببلد هر مقامی را که میخواهند ریافت نمایند
 وقت چاشت آن مقام را باید ریافت کنید و همراه وقت
 ساعت خود مقابله کنید و اختلاف اوقات هر دو مقام را دریا
 نموده هر قدر که اختلاف باشد جهت هر یک درجه طول ببلد چهار

دقیقه را جدا کنید

حالات مزید این مسئل را در باب سوم بیان خواهیم کرد

باب سوم

حرکت یومیه زمین و روز و شب

به دلائل قاطع و براین ساطع ثابت شده است که کره زمین ساکن نیست بلکه متحرک است و زمین مانند چرخک یا دوامه گردد و بخود اجزای حرکت کرده میباشد از جهت همین گردش روز و شب پیدا میگردد و این حرکت را حرکت یومیه زمین می نامند از جهت طلوع آفتاب روز و از جهت غروب آفتاب شب پیدا میشود چنانچه اگر یک توپ را کره زمین فرض کرده در یک اتاق تاریک پیش چراغ به بریم، یا بر دزد آفتاب برده به بچیم، درین حال روشنی بر نصف توپ میفتد و نصف توپ تاریک می ماند گویا که در یک جانب توپ روز و در جانب دیگر توپ شب می باشد

اگر بالای توپ نشان هر دو قطب را بکشیم که در بعضی محور

یک رخ درونش بگذر نیم و خطوط نصف النهار را هم رسم نمایم
و پیش چرخ یا آفتاب برده هر دو طرف رخ محور را بدست گرفته
توپ را چرخ بدهیم، حالت صبح و پیاشت و شام و نصف شب
را بچشم خواهیم دید *

ما می بینیم که مدام آفتاب و ستارگان از شرق برآمده جانب
مغرب حرکت میکنند ازین ظاهر میگردد که زمین از مغرب طرف شرق
حرکت دارد *

دور خورده دور خورده مقاماتیکه از تاریکی مقابل یار و بروی
آفتاب می آید در آن مقامات چنان معلوم میشود که آفتاب از
زیر جانب مشرق طلوع می شود، این حالت را صبح شدن یا
روزشدن میگویند *

چون این مقامات حرکت کنان همین رو بروی آفتاب میرسد
قطع نظر از نیکی آفتاب عین بالا سر باشد یا نباشد چنانکه آفتاب نیل
بلند میباشد این وقت یا حالت را چاشت یا نیم روز میگویند *

چون این مقامات حرکت کنان از مقابل آفتاب دور میشوند
آفتاب از نظر پنهان میگردد و این حالت را شام یا شب میگویند
باجمله بسبب حرکت کردن زمین گرد محور چنان معلوم میشود

که آفتاب مع نظام خود از یک طرف به طرف دیگر حرکت میکند.*
بجز ستاره قطب شمالی که عین بالای قطب است باقی همه
ستارگان و آفتاب و مهابت متحرک بنظر میآیند.*

اختلاف اوقات

این را ما فوق بیان کردیم که زمین از مغرب طرف مشرق
حرکت میکند؛ اینست که متعاقباً یک جانب مشرق می باشد و در آنجا
نسبت به متعاقباً یک طرف مغرب می باشد آفتاب اول بنظر میآید
زیرا که نسبت بمقام مغربی بمقام مشرقی پیشتر رو بروی آفتاب
میآید و هر قدر که طرف مشرق جلوتر بر وید همونقدر آفتاب را زودتر
میتوانید ببینید و اگر طرف مغرب حرکت کنید هر روز آفتاب را
دیرتر خواهید دید.*

مثلاً از کلکته بمبئی طرف مغرب است و از بمبئی کلکته طرف
مشرق است پس نسبت بمبئی در کلکته صبح پیشتر خواهد شد و نسبت
به کلکته در بمبئی بعد از یک فاصله حالا باید ورین خصوص فکر کنیم
که در اوقات این هر دو مقام چه قدر اختلاف می باشد.*
بر کمره زمین سه صد و شصت درجه طول البلد مرسم است؛

و در ظرف بیست و چهار ساعت هر یک مقام این سه صدد و شصت
درجه را طویا طواف میکند یعنی در ظرف یک ساعت پانزده درجه
حرکت میکند پس مقامیکه پانزده درجه بجانب مغرب یا مشرق کلکته
واقعتاً در اوقات آنجا نسبت یک کلکته یک ساعت اختلاف
میباشد هنگامیکه در کلکته عمل دوازده باشد و در مقامیکه طرف مغرب
کلکته واقع است عمل یازده و در مقامیکه طرف مشرق کلکته واقع
است عمل یک خواهد بود یعنی جانب مغرب کلکته یک ساعت کم از کلکته و
جانب مشرق کلکته یک ساعت زیاده از کلکته میباشد *

از نصف النهار اگر پنج طول بلد شرقی کلکته هشتاد و هشت
درجه و بیست و هفتاد و سه درجه میباشد یعنی نسبت به بیبی کلکته
یا زده درجه طرف مشرق است از جهت هنگامیکه در کلکته عمل
دوازده باشد آنجا و بیست و یک عمل یازده میباشد و چون در بیبی عمل
دوازده باشد و در آنوقت در کلکته عمل یک میباشد *

اگر نزد کسی یک پیمان ساعت باشد که وقت گریخ را نشان
بدهد و آن شخص در یک چنان مقام باشد که در عمل دوازده آن
مقام در ساعت آن شخص عمل هشتاد و سه باشد پس آن شخص
میتواند بداند که از نصف النهار اگر پنج بر شصت درجه طول بلد

میباشد چنانکه نسبت به گیتی درین مقام عمل دوازده پیشتر کسب
وجود کرده است لهذا بر شصت درجه طول ببلد مشرقی میباشد
اگر در عمل دوازده آن مقام در شاعش که وقت گیتی را نشان
میدهد عمل چهار از شام باشد بنا برین بر شصت و درجه طول ببلد
مغربی مقیم میباشد +

یک نتیجه که از حرکت یومیّه زمین و اختلاف اوقات میتوان
اخذ کرده شود اینست که اگر یک نفر از کدام جای جانب شرق
حرکت کند همچنان جانب مشرق حرکت را جاری داشته باشد
تا آنکه همه کمره زمین را طواف نموده بجاییکه حرکت را آغاز کرده بود
باز بیاید در شمار اوقاتش بسیت و چهار ساعت اختلاف خواهد بود
یعنی اگر بنا بر شمار آن شخص تایخ چهارم کدام ماه باشد بنا بر شمار
اهالی آن مقام تایخ سوم خواهد بود علی هذا اگر آن شخص طرف
مغرب حرکت کند و دور کمره زمین طواف کرده باز بیاید
در شمار آن شخص بسیت و چهار ساعت کم خواهد بود یعنی اگر بنا بر
شمار آن شخص تایخ چهارم باشد بنا بر حساب اهالی آن مقام
تایخ پنجم خواهد بود جهت این تفاوت اینست کسیکه متحرک طرف
مشرق است از مقامیکه حرکت آغاز کرده است نسبت بآن

مقام گرد محور زمین یک گردش زیاد میکند و کسیکه متحرک طرف مغرب است نسبت بر آن مقام یک گردش کم میکند۔
از خطوط طول بلند هر خطیکه عین ردی آفتاب میباشد بالایش چاشت میباشد یعنی تا جایکه بر آن خط روزه است تا آنجا که در همه مقامات معاً چاشت میشود، اینست که این خطوط را خطوط نصف النهار میگویند۔

در بلایکه و رازی و کوتاهی روزه و شب را بیان کنیم، از آنجا که خواهیم دانست که در مقامات یک نصف النهار معاً صبح یا شام نمیشود، اما چاشت هر آینه معاً میشود۔

باب چهارم

آفتاب زمین

آفتاب عالم تاب باعث حیات همه نباتات و حیوانات روی زمین است نیز محرک رطوبتی و حرارت بهین است جهت حرارت آفتاب پاد میوزد، اجزای ارضی بحر محیط بال میگردند و بسیار در همه اشجار و نباتات مضر میگردند، جهت حرارت

آفتاب اینهمه پنجه میشود، اینست که آفتاب با مایه سحیات عالم گفتن
اولی و انسیب است *

مثل زمین با آفتاب نیز گلوله است اما اینقدر جسیم و کثافت
که تصور جسامتش را کردن خیلی متعسر است و
وسعت قطر کره آفتاب هشت لک و شصت و شش هزار
و چهار صد میل است و از قطر زمین یکصد و ده چند و کره آفتاب از
کره زمین سیصد و یک چند و ربع کلا نیست و

اینقدر کره ذی جسامت که از تصور کردنش قاصر هستیم، مانند
یک قاپ یا غوری اعتیادی هر روز بنظر ما برنجور و بسیار بیش نیست
که آفتاب از زمین خیلی دور است مسافت آفتاب از زمین گاهی
قدری کم گاهی قدری زیاد میگردد، اما آفتاب اوسطاً نود و دو میلیون
و هشت لک میل از زمین دور است اینقدر تعداد را از زبان جاری
کردن مشکل نیست، اما سها باید تا این تعداد را یک یک شمار کنیم
اگر یک نفر بتواند که در ظرف یک دقیقه، تا شصت شمار کند، در
ظرف سه سال میتواند این اعداد را شمار کند *

بیان مفصل و کامل و تحقیقات و انکشافات جدید و حاضره و خصوص آفتاب و سیاره
جدیده، منبج است آنجا ملاحظه فرمایید *

حرکت سالیانه زمین

پنجاهم این ثابت گشته است که زمین مانند توپ گلوله است
و گرد و محور خود دور می‌خورد و هم چنین باد لایقینی این هم ثابت شده
است که زمین گرد آفتاب تا یک مدت طواف میکند راه این
طواف را مدار ارضی میگویند *

شکل مدار ارضی مدور است لکن کامل مدور نیست بلکه قدری
در آن است اینچنین شکل را بیضوی میگویند جهت فهمیدن اصلیت
شکل بیضوی طریق رسم کردن او را دانستن خیلی لازم است *
در (رسم نمره ۱۲) طریق ساختن شکل بیضوی نشان داده شده است
کاغذ را بالای کدام طاوله یا تخته نهاده و دوسوز را قریب به وسط کاغذ یا
طوبه بخالی کنید که یکی نزدیک قدری دور باشد قدری نخ را گرفته هر دو طرف را
گروه زده حلقه ساخته سوزنهای خلا نیده را درون این حلقه بگذرانید تا
نخ اینقدر در آن بایستد باشد که حلقه وسیع و کشاده باشد بعد از این نوک قلم را بر
راو حلقه درون گروه نخ حلقه را یک طرف کش کنید و قلم را درون حلقه بالا
کاغذ بطوری بایستد و در بدیهه که نخ منسبت گردد بلکه نخ باشد بطوری که
بالای کاغذ توسط قلم را صاف مرتب میگرد و بیضوی مییابد (رسم نمره ۱۳) *

از کم و بیش کردن فاصله و میانی سوزنها، و از دراز
و کوتاه کردن نخ، اشکال مختلف بیضوی مرتسم میگردد، هر قدر
که سوزنها را نزدیک یکدیگر بکنی مانند همون قدر این شکل مشابه
بدایره میگردد.

در وسط دایره آن نقطه را مرکز میگویند که از تمام محیط دایره
فاصله هر نقطه برابر میباشد و در شکل بیضوی هر دو نقطه سوزن بجای
مرکز میباشد و هر یک از اینها را نقطه ماسکه مینامند و مجموعه فاصله
برای زمین دو نقطه تا محیط را میباشند چنانچه از درازی نخ ظاهر است بنابر
آفتاب همین در وسط این دایره بیضوی نمیشاید بلکه بر یک نقطه
ماسکه می باشد ازین سبب مسافت زمین از آفتاب گاهی کم گاهی زیاد
میگردد، مسافت زمین از آفتاب در بهشت و یکم ماه دهمبر (کانون
الاول) در قتهای کمی میگردد و در بهشت و یکم ماه جون (حسب ایران)
در قتهای از دیا و از جهت همین کمی و بیشی مسافت آفتاب
گاه کلان و گاه خرد معلوم میشود.

سطح مدار صغری یا سطح منطقه البروج
اگر در مرکز زمین و آفتاب یک خط متصل کرده شود ظاهر است

که این خط بمعیت زمین اطراف آفتاب را طواف خواهد کرد
از گردش این خط سطحی که پیدا میشود آنرا سطح مدار ارضی میگویند
لیکن نه ستارگان به یک مسافت بعید از زمین و آفتاب
درین جو بی پایان و خشان و تابان عطف نظری نمایند اگر
سطح مدار ارضی را یک چسان وسعت بدیم که تا این ستارگان
برسد پس بر ستارگان کلان که در مقابل این سطح بنظر میآیند
آنها را در یک دایره تسلیم کرده آن دایره را بر دو دایره پاره تقسیم
میکنند و هر پاره را یک برج مینامند و دایره یا منطقه البروج مینامند
سطح مدار ارضی و سطح همین منطقه البروج را قسمت بنابرین سطح مدار
ارضی را سطح منطقه البروج نیز میگویند (رسم نمرة ۱۳)

هر یک برج را علیحدہ نام داده اند رسم نمرة ۱۴ را اگر دقت
کنید نامهای آنها را و مطابقاً آنها را به شهر انگلیسی
خواهید دانست *

ماهیکه در برج نوشته شده است در آن ماه آفتاب در
همون برج بنظر میآید *

سال

در مدتی که زمین گرد آفتاب یک طواف میکند آن مدت را

یک سال میگویند *

زمین گرد آفتاب در ظرف سه صد شصت و پنج روز و پنج
ساعت و چهل نه دقیقه یک طواف خود را ختم میکند *

علی العموم یک سال را بر سه صد و شصت و پنج روز مشتمل
میدانند و جهت تکمیل نمودن پنج ساعت و چهل و نه دقیقه -
هر سال چهارم را سه صد و شصت و شش روز تسلیم میکنند و
یا چنین سال را سنه کبیسه میگویند *

از جهت اضافه کردن یک روز در سال چهارم، هر سال یا زود
یا دوازده دقیقه اضافه میگردد، جهت کم کردن این افزایش در
چهار صد سال که سه سال کبیسه میباشد آنرا کبیسه نمیکنند اگر
تعداد سنه عیسوی بر چهار کاملاً تقسیم شود آن سال را سنه کبیسه تسلیم
نمیکنند اما اگر تعداد قرن ها بعد از دور کردن دو نقطه کاملاً بر چهار تقسیم
نمیشود، آنرا سال کبیسه نمیگویند، چنانچه قرن نهم عیسوی از همین
جهت سال کبیسه نگشت *

درازی و کوتاهی روز و شب

کیست که درازی و کوتاهی روز و شب را محسوس نمیکند،

گاهے روز دراز و شب کوتاه، گاهی شب دراز و روز کوتاه و احياناً
 روز و شب مساوی میگردد، اما جهت این چیست ؟
 جهت تفحص اسباب این چنین حوادث سهلترین طریق آنست
 که ماکرّه زمین را گذارند در آسمان تا یک چنان مسافت دور و
 دراز برویم که از آنجا حرکت یومیّه و سالیانّه زمین بوضاحت تمام
 دیده شود، و آنجا رفته ما سبب حقیقی این امر را خواهیم فهمید لکن
 این چنین سفر سراسر ناممکن است پس باید که اندوخی مشاهده و تجرّ
 و عقل سبب این امر را انکشاف نماییم .
مشاهده

بر سطح زمین اگر کوتاهی و درازای روز و شب مقامات مختلفه
 را مشاهده نماییم اسوزیل منکشف میگردد .
 (ا) بر سطح زمین همه جا یکسان روز و شب دراز و کوتاه میگردد
 ابالی هر جا حساب مقامات خود را میدارند ازین این نتیجه می برآید
 که درازای و کوتاهی روز و شب پابند یک اسلوب است .
 (ب) بالای خط استوا روز و شب برابر میباشد .
 (ج) در نصف کرّه شمالی در همه اکنه و بقاع بیست و یکم
 ماه جون (خزیران) درازترین همه روزها، و بیست و یکم ماه دسمبر

(کانون الاول) کوتاه ترین همه روزها میباشد +

(۵) در نصف کُره جنوبی روزبیت و یکم جون (خمدیران)

کوتاه ترین روزها و روزبیت و یکم دسمبر (کانون الاول) درازترین

همه روزها میباشد +

در ازمی و کوتاهی روز و شب چند مقامات را جت شمار

جدول ماتحت می نویسیم +

	عرض بلد شمالی		روز درازترین		روز کوتاه ترین		کم و زیاد نسبت به دوازده ساعت	
	صبح	عش	صبح	عش	صبح	عش	صبح	عش
سنگاپور	۲	۰	۱۳	۶	۱۱	۵۳	۰	۷
کولمبو	۶	۵۶	۱۲	۲۴	۱۱	۳۶	۰	۲۴
مدراس	۱۳	۴	۱۲	۲۶	۱۱	۱۴	۰	۲۶
بمبئی	۱۸	۵۳	۱۳	۸	۱۰	۵۲	۶	۸
کلهکت	۲۲	۱۰	۱۳	۲۳	۱۰	۳۷	۱	۲۳
آگره	۲۷	۱۰	۱۳	۲۳	۱۰	۱۷	۱	۲۳
شمس	۳۱	۶	۱۴	۱	۹	۵۹	۲	۱
یپکن	۴۰	۰	۱۴	۵۲	۹	۸	۲	۵۲
لندن	۵۱	۳۰	۱۶	۲۴	۷	۳۶	۴	۲۴
پترودراد	۵۹	۵۶	۱۸	۲۸	۵	۲۲	۶	۲۸
وکیادک (اسپانده)	۶۴	۰	۲۰	۲۲	۳	۳۸	۸	۲۲

ازین معلوم میشود که اگر طرف شمال خط استوا حرکت کنیم آهسته
آهسته مقدار روزی و کوتاهی روز مترانه میگردد یعنی از جهت
مترانید کشتن اعداد عرض البلد در ایام قصیر و طویل اختلاف
زیاده تر میگردد *

(۴) در شمال سائبیریا قریب به بیست و یکم چون (حریران)
آفتاب تا چند روز یکسان بیرون میباشد و قریب به بیست و یکم
دسمبر (کانون الاول) تا چند روز یکسان پنهان میباشد یعنی از
خط استوا جانب شمال تا یک حد معین در ظرف بیست و چهار
ساعت یک روز و یک شب کسب و جو میکند لکن جلوتر ازین
حد اجزای اسلوب بیست و چهار ساعت باقی نمی ماند و در آنجا در
طرف یکسال یک بار تا چند روز آفتاب کسب و جو نمیکند و تا
چند روز بهیم غروب نمی شود و در حصص باقی سال در ظرف بیست
و چهار ساعت شب و روز نمیشود *

(۵) طرف جنوب خط استوا حاکم بر عکس نیست یعنی هرگاه یک
جانب شمال روز دراز میگردد، جانب جنوب کوتاه میگردد و چون
طرف شمال روز کوتاه میباشد، طرف جنوب دراز میباشد *

بعوریکه در شمال بعد از یک حد معین تا چند روز بهیم روز و تا

چند شب بهیم شب میباشد، همین طور در جنوب در ظرف یکسال تا
چند روز بهیم روز تا چند شب بهیم شب میباشد، اما در شمال چون
تا چند روز بهیم روز میباشد در جنوب بهیون وقت تا چند شب بهیم
شب میباشد.

(ز) در شمال و جنوب خط استوا تا یک مسافت بسیار کم، آفتاب
در ظرف یکسال گاهی نه گاهی سمت الراس میآید، در نصف
گمره شمالی آفتاب بدام طرف جنوب و در نصف گمره جنوبی آفتاب
بدام در طرف شمالی میباشد.

تجربه

امور را که مشاهده کرده دانستیم، حالا باید که آنها را تجربه کرده
بیمیم، جهت تجربه باید اسباب ذیل را مهیا داشته باشید.

(۱) یک مجسمه زمین بطوریکه بالانش خطوط عرض ببلد بطول البلد
مترسم باشد، و بعضی محور یک سیخ آهنی درونش خلیه باشد تا که
آنرا بدست گرفته مجسمه را بچرخ دادن بتوانیم، مجسمه هر قدر کلان باشد
بهتر است، اما مجسمه که قطرش از ششش عقده کم باشد غیر مفیدی
نیست.

(۲) یک چراغ بالا می (بعضی آفتاب) بطوریکه ضیانش

بجای تیز و محال باشد زیرا که هر قدر روشنی تیزتر باشد همو قدر حد
روشنی و تاریکی واضح تر بنظر میآید *

(۳) اگر در اثنا و تجربه حد روشنی چراغ یا لامپ بر سطح مجسمه
صاف و واضح بنظر نیاید یا اگر در تجربه کردن شود باید که جهت
ظاهر کردن حد روشنی و تاریکی بر سطح یک کاغذ و نیز بر سطح یک
تخته چوب همین برابر مجسمه زمین مد و شکاف کنید بطوریکه مجسمه زمین
به آسانی درون و بیرون شود، این کاغذ یا تخته چوبین شکاف شده
را بتوسط چوب یا سیخ آهنی بالای کدام تخته یا چوبین وصل کنید که اگر
متصل مجسمه گذاشته شود نصف مجسمه این طرف شکاف برآید و نصف
دیگرش آن طرف شکاف بماند (رسم شماره ۱۴) *

طریق تجربه کردن اینست که چراغ یا لامپ را در دایره بالا
زمین یا نیز گذاشته قدر دو مجسمه زمین را بگذارید اما باید که مرکز
مجسمه و شعاع لامپ یا چراغ یکسان از زمین بلند باشند، اگر میخواهند
در در تجربه کنید بوضع آفتاب کدام گلوله یا چیزی دیگر را بالای
زمین یا نیز بگذارید و بتوسط شکاف کاغذ یا تخته چوبین حد روشنی
را ظاهر کنید *

در اثنا و تجربه نور زمین را چند جانب میوه کنیم بگذاریم :-

(۱) اگر فرض کنیم که نور زمین بر سطح مدار ارضی در حالت
عمود است باید که محور مجسمه مدار است استاده کنیم (رسم نمره ۱۵)
اندرین صورت روشنی لامپ بر سطح مجسمه انعطاف میفتد که
از قطب شمالی تا قطب جنوبی مضمی می باشد و نصف حصه همه
دو استواری در روشنی بر نصف حصه دیگر در تاریکی می باشد
مجسمه را بر محور چرخ بپایه و گرد لامپ طواف کنائید بهر حال بالای
سطح زمین روز و شب برابر خواهد بود *

بنگه بر سطح زمین در هر مقام روز و شب برابر می باشد از جهت
معلوم گشت که محور زمین بر سطح مدار ارضی عمود و ارفع نیست *

(۲) اگر خواهیم دید که نور زمین را با سطح مدار ارضی منطبق
فرض کنید باید که محور مجسمه را خم کنیم (رسم نمره ۱۶) *

لاکن، از چرخ و دن مجسمه و طواف کنائید گشت کرد
لامپ علوم خواهد بود که روشنی بر نصف مجسمه میفتد اما حالت
شب در روز که بالای سطح زمین در مشاهده می آید این نیست،
بنابرین معلوم شد که نور زمین با سطح مدار ارضی منطبق نیست *

(۳) آن صورت درازی و کوتاهی شب در روز که بالای
سطح زمین در مشاهده می آید با این طور حاصل می شود که محور مجسمه را

از حالت عمودی جانب لایب قدری خم کنیم، و مجسمه را بر سطح افقی و افرا
 گردانیم. این خمین و دور بچرخیم که رُخ محور بدل نشود، یعنی در حرکت
 سالیانه، محور زمین در هر مقام متوازی حالت ابتدائی خود باشد
 (رسم نمره ۱۷) ♣

درین رسم نوک شمالی محور زمین در مقام (۱) جانب لایب
 (که بعضی آفتاب است) قدری خمیده است، در مقامات دیگر
 نیز، محور زمین متوازی محور مقام (۱) است ♣

چونکه رُخ محور زمین پیوسته در یک طرف میباشد از جهت
 رفته رفته بعد از شش ماه زمین در مقام (ص) میرسد و نوک
 شمالی محور از طرف آفتاب برگشته، طرف دیگر میگردد، و نوک
 جنوبی محور که در مقام (۱) طرف آفتاب نیست، در مقام (ص)
 رسیده طرف آفتاب میگردد ♣

در مقامات (ب) و (ک) پیچ کدام نوک محور زمین طرف
 آفتاب خمیده نمیشد بلکه حال مردود نوک یکسان میباشد ♣

مقایسه مشاهد و تجربه

حالا باید اموری را که توسط مشاهده معلوم کرده بودیم، آنها را

بنمای تجربه مافوق مقابل نمودن بنیم که آن همه احوال میتواند
پیدا شود یا خیر؟

(۱) بالای خط استوا کیفیت روز و شب چنان است؛
بوقت تجربه بوضاحت تمام دیده میشود که اگر جسمی زمین
را گردلایم بگردانیم در هر مقام نصف دایره خط استوا روشن
میکرد و نصفش تاریک در رسم مافوق فقط نصف سطح توپ
بنظر میآید در مقام (ب) پاره که از خط استوا بنظر ما بخورد آن
همه روشن است و نصف دیگرش جانب دیگر است و آن تاریک
است اینست که بر خط استوا روز و شب حکم مساوات را دارد؛
در مقام (ک) پاره که از خط استوا بنظر ما مساوی میگردد
آن همه تاریک است اما پاره که طرف دیگر است آن روشن است
بنابرین درین جا نیز بالای خط استوا روز و شب برابر میباشد
پاره که در مقامات (د) و (ص) از خط استوا بنظر میآید
نصفش روشن است و نصفش تاریک و در طرف دیگرش هم
همین منظر است، ازین جهت درین دو حالت نیز بالای خط
استوا روز و شب یکسان میباشد؛
پس معلوم شد که از جهت خم نهادن محور بر یک طرف

بالای خط استوار و زو شب میتواند برابر شود *

(۲) کمی و بیشی روز و شب در تارینج بیت و یکم چون (خزیران) و بیت و یکم و سیمبر (کالون الاول) از همه روزها و شبها زیاده تر می باشد *

باید که محبسه زمین را اگر دلا مپ دور داده وقت کنید در جای که نزدیک شمالی محور عین جانب لاسپ (آفتاب) خم شده باشد چنانچه در سیم ماقوق مقام (۱) است درین مقام در نصف کره شمالی یک پاره زیاده و از متوازی در روشنی و یک پاره بسیار کم در تاریکی و طرف جنوب از خط استوا یک پاره زیاده و تاریکی و یک پاره بسیار کم در روشنی البته خواهد بود *

اگر محبسه زمین را از مقام (۱) طرف مقام (ب) یا (ث) حرکت بدسیم همانا که از مقام نمودن حصص روشن و تاریک دوائر متوازی در کواخا سیم نمود که در مقام (۱) جانب شمال از همه روزها روز دراز تر و از همه شبها شب کوتاه تر و در جنوب از همه روزها روز کوتاه تر و از همه شبها شب دراز تر خواهد بود از نیست که مقام (۱) محبسه زمین را مقام تارینج بیت و یکم چون (خزیران) میتوانیم فرض کنیم *

کیفیت روز و شب (ص) سراسر عکس مقام (ز) است یعنی هر چند که فرق روز و شب بدرجه انتها رسیده است اما در نصف کره شمالی روز بنهایت کوتاه و در نصف کره جنوبی بنهایت دراز

میباشد ازین جهت مقام (ص) را مقام تایرخ نیست و یکم و سیم
(کانون اول) میتوانیم فرض نماییم اگر از مقام (ص) محبسه زمین
را جانب مقام (ب) یا (ث) حرکت بدسیم جانب شمال خط استوا
روز درازد جانب جنوب خط استوا کوتاه میگردد و

(۳) اگر در اعداد عرض البلد اضافه گردد فرق روز و شب نیز
زیاد میگردد و

اگر در مقام (د) و (ص) هر دو طرف خط استوا حصص روشن
و تاریک دوازده متوازی را با یک دیگر مقابله نماییم واضح می شود که هر
قدر اعداد عرض البلد زیاد میگردد و همو قدر فرق روز و شب نیز
متزاید میگردد و

(۴) در انحصار شمال و جنوب این قید که در طرف بیت و
چهار ساعت یک شب و روز کسب وجود میکنند مرتفع میگردد و
در مقام (و) جانب شمال از خط استوا تا نقطه (ن) هر قدر
دوازده متوازی که باشد یک حصه آن همه در روشنی و یک حصه
آن همه در تاریکی میباشد اما جلوتر از نقطه (ن) پنج کدام پاره
دوازده متوازی در تاریکی نمی باشد اگر گرد محور محبسه را دور بدسیم پنج
کدام حصه این دوازده تاریکی نمی رود یعنی بعد از نقطه (ن) در

طرف بیست و چهار ساعت پیوسته فقط روز میباشند اما بر عکس این
در اطراف قطب جنوبی در ظرف بیست و چهار ساعت پیوسته فقط
شب میباشند.

در مقام (ص) در اطراف قطب شمالی فقط شب و در
اطراف قطب جنوبی فقط روز میباشند.

از قطب شمالی تا قطب جنوبی در مقامات (ب) و (د) و (ه)
نصف حصه تمام دوازده متوازی در ردش و نصف حصه در تاریکی
میباشد یعنی در هر جا که روز و شب برابر میباشند.

(ه) در هر دو طرف خط استوا تا یک مسافت بسیار کم در ظرف
یک سال گاهی نه گاهی آفتاب بالای سر رسد (تراست)
می آید.

در مقام (ا) شعاع لامپ (آفتاب) بر نقطه (ع) عمود
افتاده است یعنی آفتاب بر نقطه (ع) بالای سر است و در ظرف
بیست و چهار ساعت هر نقطه دایره (ع ع) روی آفتاب
میآید و آفتاب بر دایره (ع ع) در هر جا که بالای سر خط میآید
از جسمه را حرکت داده از مقام (ا) تا مقام (ب) برسانیم
آفتاب چنان معلوم خواهد شد که از طرف جنوب دایره (ع ع)

میآید در مقامات جنوبی دایره (ع ح) آفتاب بر سمت الراس
خواهد بود. حتی که در مقام (ب) بر خط استوا بالای سر میرسد.
اگر مجسمه را از مقام (ا) طرف مقام (ص) حرکت بدیم،
شعاع بر مقامات جنوبی خط استوا عمود میفتد، و در مقام (ص)
رسیده بر یک حد جنوبی میرسد که جلوتر از آنجاه در پیش جاده آفتاب
بالای سر نمی آید یعنی دایره متوازی (ط ط) جهت نظر آمدن آفتاب
بر سمت الراس حد جنوبی است. *

از حرکت کردن مقام (ص) تا مقام (ک) شعاع روشنی
طرف شمال دایره (ط ط) عموداً معلوم میشود، و در مقام (ک)
عین بر خط استوا در حالت عمود میباشد.

از حرکت کردن مقام (ک) تا مقام (ا) آفتاب جانب
شمال خط استوا بالای سر میباشد و مقام (ا) آنحدیست که جلوتر
از آنجاه آفتاب پیش جاده بالای سر نمی آید. *

پس معلوم شد که جهت دیدن آفتاب را بالای سر دایره
(ع ح) حد شمالیست و دایره (ط ط) حد جنوبی. *

نتیجه

از روی مشاهده و تجربه میتوانیم این نتیجه را اخذ کنیم که اگر محو

زمین را بالای سطح مدار ارضی بجای آنکه عمودی فرض نماییم، قدر
خمیده یا کج فرض کنیم و نیز هم بر این زمین را نیز فرض کنیم که رخ محور
تبدیل نمیشود این عقده که بالای سطح زمین روز و شب چطور دراز
و کوتاه میگردد و باسانی و خوش اسلوبی حل میگردد و
چونکه نتیجه مشاهده و تجربه هر دو یکسیت ازین جهت این نتیجه را
درست و صحیح دانستن از بس لازم است و

مقدار خم بودن محور

ما بهت شما مافوق بیان کردیم که محور زمین بر سطح مدار ارضی در
حالت عمود واقع نیست بلکه قدری خم است، تصفیه این را هم از رو
مشاهده میتوانیم بکنیم اگر محور زمین عمود واقع میبود لازم بود که آفتاب
پیوسته بخط استوا بالای سر میزد خورشید، هر قدر که از خط استوا طرف
شمال و جنوب برست، لرزاس باشد، همونقدر از حالت عمودی خمیده
خواهد بود، لهذا حالا باید این را دریافت نماییم که آفتاب در شمال و جنوب
از خط استوا تا چند درجه بالای سر میآید و

این حد جانب شمال بیست و سه و نیم درجه و نیز جانب جنوب

بیست و سه و نیم درجه است پس محور زمین بیست و نیم درجه (۲۳½)

درجه از حالت عمودی خمیده است *

منطقا

در میان مشاهده و تجربه درازی و کوتاهی شب و روز خوانده ایم
که در هر دو طرف خط استوا تا یک فاصله در ظرف یکسال آفتاب گاهی
نه گاهی بر سمت الراس میآید نیز اینکه قریب قطبین چند مقامات این
چنین است که در آنجا بودن شرف و زو در ظرف بیست و چهار ساعت
لازم نیست ازین جهت سطح زمین را بر حصص جداگانه تقسیم نموده اند
آفتاب در تریاخ بیست و یکم جون (حریران) بر آن دایره متوازیه
بر سمت الراس میآید که از خط استوا بیست و سه نیم درجه جانب
شمال واقعست در (دسم فرقه ۱۹) جانب راست آفتاب منظر تریاخ
بیست و یکم جون (حریران) بنظر میآید و از دایره متوازیه (ع ع)
حد شمالی ظاهر میگردد *

هم چنین در تریاخ بیست و یکم دسمبر (کانون الاول) آفتاب بر
دایره متوازیه (ط ط) بالای سر میآید و ازین حد جنوبی آفتاب
بر سمت الراس ظاهر میگردد و این دایره از خط استوا بیست و سه
نیم درجه جانب جنوب واقعست *

بر آن پاره سطح زمین که در میان دائره (ع ح) و دائره (ط ط) است آفتاب بر سمت الرأس میباشند *
 بالای سطح زمین هر جا که شعاع آفتاب عموداً میفتد،
 از آن جا هر چهار سوتانود (۹۰) درجه روشنی منتشر میگردد و بعد از آن
 جا تاریکی میباشد، و قتی که آفتاب بر نقطه (ع ح) میباشند و چون که
 این نقطه از خط استوا بیست و سه نیم درجه جانب شمال است پس
 ازین نقطه تا قطب شمالی شصت و شش و نیم درجه مسافت باقی
 میماند بنابراین شعاع آفتاب از قطب شمالی بیست و سه و نیم درجه
 جلوتر میرسد *

ازین مابین نتیجه حادث میگردد که از دائره متوازی (ب ب) تا قطب شمالی هر قدر دو دائره متوازی کشیده شود، و در میانج بیست
 و یکم جون (حزیران) در پنج پاره آنها شب حادث نمیکردد و،
 یعنی آفتاب تا بیست و چهار ساعت از افق بالا میباشند *
 پس در اطراف قطب شمالی دائره (ب ب) آنقدر نیست
 که در میانج بیست و یکم جون (حزیران) تا بیست و چهار ساعت
 در آنجا فقط روز میباشند یا این چنین بدانند که درین مقام لازم
 نیست که در ظرف بیست و چهار ساعت یک شب و یک روز

حادث گردد +

چونکه از نقطه (ع) مسافت قطب جنوبی $(۹۰ + \frac{۱}{۴} ۲۳)$ یکصد و نهم درجه است بنا برین از نقطه (ع) تا نود (۹۰) درجه روشنی میرسد پس قطب جنوبی از حد روشنی بیست و سه و نیم درجه دور میماند +

بنا برین در اطراف قطب جنوبی تا بیست و سه و نیم درجه، در تیارخ بیست و یکم جون (حزیران) فقط شب میباشد، یعنی آفتاب بالای افق نمیآید +

در اطراف قطب جنوبی دایره متوازی (ف ف) آنحد است که در آنجا ضرورت نیست که در ظرف بیست و چهار ساعت یک روز و یک شب کسب شود کند +

بر خلاف تیارخ بیست و یکم جون (حزیران) آفتاب تیارخ بیست و یکم و نهم (کانون الاول) بر دایره (ط ط) میباشد این دایره از خط استوا بیست و نهم درجه جانب جنوب واقعست ازین جا مسافت قطب شمالی $(۹۰ + \frac{۱}{۴} ۲۳)$ یکصد و سه و نیم درجه، و مسافت قطب جنوبی نود (۹۰) و میباشد بنا برین در اطراف قطب جنوبی در میان دایره (ف ف) روشنی و در اطراف

قطب شمالی در میان دایره (ب ب) تاریکی میباشد +
 بنا بر طریق مافوق سه پاره از سطح زمین به اسلوب ذیل علحد
 گشت +

(ا) از خط استوا طرف شمال و جنوب بسیت و سه و نیم درجه
 کل چهل و هفت درجه +

(ب) گرد قطب شمالی تا بسیت و سه و نیم درجه یعنی از شصت و شش
 و نیم عرض البلد شمالی تا قطب شمالی +

(ج) گرد قطب جنوبی تا بسیت و سه و نیم درجه یعنی شصت
 و شش و نیم عرض البلد جنوبی تا قطب جنوبی +

بعد از علحد کردن این سه پاره دو پاره دیگر باقیست یعنی
 یک پاره در نصف کره شمالی از بسیت و سه و نیم درجه عرض البلد شمالی
 تا شصت و شش و نیم درجه +

پاره دوم در نصف کره جنوبی از بسیت و سه و نیم درجه
 عرض البلد جنوبی تا شصت و شش و نیم درجه +

هم چنین همه روی زمین بر پنج پاره منقسم است +
 بالای مجسمه یا کره یا یک در میان دو دایره متوازی میباشد
 آنرا منطقه میگویند نیست که بر همه سطح زمین گلابخ منطقه است

ولس نام و حدود این منطقه را ذیل مینویسیم :-

- (۱) منطقه بهر و طرف خط استوا حد شمالی این را خط سرطان و حد جنوبی این را خط جدی میگویند و نام این منطقه حاره است
- (۲) منطقه اطراف قطب شمالی نام دایره حد این دایره قطب شمالیست، و این منطقه را منطقه بارده شمالی می نامند *
- (۳) منطقه اطراف قطب جنوبی نام دایره حد این دایره قطب جنوبیست و این منطقه را منطقه بارده جنوبی مینامند *
- (۴) منطقه حصه باقی نصف کره شمالی حد جنوبی این خط سرطان و حد شمالی این دایره قطب شمالیست و این را منطقه معتدله شمالی مینامند *

- (۵) منطقه حصه باقی نصف کره جنوبی حد شمالی این خط جدی و حد جنوبی این دایره قطب جنوبیست و این را منطقه معتدله جنوبی می نامند (رسم نمره ۱۹)

تغییرات و تبدلات فصول

از بهر زیاده سردی و گرمی و میان فصول تغییر و تبدل را احداث می نمایند و در کدام سال گرمی بحد کرب زو یا و میکند که

زمین هم گرم، باد هم گرم، حدت و پیش آفتاب هم گرم می باشد
و گاهی اینقدر کم میگردد که زمین هم سرد، باد هم خنک، حدت و
حرارت آفتاب نیز کم میشود، و حقیقت از جهت کمی و بسیاری
گرمی همه تغیرات فصلی و تبدلات موسمی پدید می گردد *

وجه کمی و بیشی گرمی چیست؟ باعث آن اثر گرمی دو چیز
است: اول حرارت اندر دنی زمین و دوم حرارت آفتاب *

اثر تکیه از حرارت اندر دنی زمین بر ما می رسد آن پوسته کیسان
می باشد لهذا نمیتواند بر فضول که اتم تغیر یا تبدل را احداث کند
بیشک از جهت کمی و بیشی حرارت آفتاب فصل تابستان و زمستان
بوجود می آید *

اصول کمی و بیشی حرارت آفتاب بر سطح زمین

حالا باینده فکر کنیم که در کدام حالت اثر گرمی آفتاب زیاد
و در کدام حالت کم میشود *

اشعات آفتاب از هر نقطه و قرص آفتاب خارج شده هر طرف
منتشر میگردد و بدینوجه نمیتواند به هم متوازی شوند اما آفتاب
از آنکه زمین بحدی دور است که تا سطح زمین رسیده اشعات متوازی

میگردند حتی که بعد از امتحانات بسیار که توسط آلات خیلی لطیف
اجرایافته است غیر متوازی بودن اشعات آفتاب ثابت نشد
در (رسم نمره ۲۰) جانب راست کتبه زمین است جانب
چپ آفتاب را فرض باید کرد، از آفتاب تا سطح زمین چند خط
کشیده اشعات آفتاب را ظاهر میکنند *

آن پنج کتبه زمین که طرف آفتاب است نقاط قوس او را
که (۱) ب-س-د) است بر پنج پاره مساوی تقسیم کرده اند
یعنی قوس (ق-۱) ب-ب-س-س-د (ج) همه با هم برابرند
مقدار شعاع آفتاب که بر پاره (ب-س) میفتد، از
مسافت در میانی خطوط (ب-ب و س-س) ظاهر میشود
این مسافت در میانی درازای خط (د) است، هم چنین مقدار
شعاعی که بر پاره (ا-ب) میفتد از درازی خط (ل) و مقدار
شعاعی که بر پاره (ا-ق) میفتد از خط (م) معلوم میشود *

اگرچه (ق-۱) ب-ب-س-س-د) همه با هم برابرند لکن از
درازی خط (م) درازای خط (د) قریباً سه چند است یعنی هر
روشنی و حرارت که از آفتاب بر پاره (ب-س) میرسد از من
کرده خیلی کم بر پاره (ق-۱) میرسد *

اشعات آفتاب بالای خط استوا عمودی میفتد و بر نقاط
دیگر پاره (ب ب) نیز تقریباً عمودی میفتد لکن بر پاره (ا ا)
ب قدری کج و خم در پاره (ق ق) بسیار کج و خم میفتد و
نتیجه اثر است که بر هر مقامیکه شعاع آفتاب عموداً میفتد یا بر
جاییکه آفتاب بر سمت الرأس میباشد بر آن جا شعاع آفتاب
بسیار میریزد، برخلاف این شعاع که هر قدر کج و خم میریزد همونقدر
مقدار شعاع کم میشود و

این را که همه میدانند که شعاع آفتاب هر قدر کج میاید
همونقدر گرمی کم میشود مثلاً بوقت صبح و شام هر جا شعاع آفتاب
کج میفتد بدینوجه در صبح و شام نسبت به چاشت گرمی کم میباشد
سبب فقط همین است که چون شعاع آفتاب کج میریزد مقدارش
کم میگردد، و ازین جهت گرمی نیز کم میگردد و

از جهت کمی و بیشی حرارت آفتاب اختلاف فصول

ما فوق برای شما توضیحیم که بالای زمین هر جا که آفتاب
بر سمت الرأس میباشد در آنجا نسبت به جای دیگر گرمی زیاد میباشد
بنابینج نیست و کم یارح (آوار) آفتاب بر خط استوا قیام

میوروز و از آنجا حرکت کنان بتاریخ بیست و یکم جون (خزیران) جانب حد شمالی بر خط سرطان می‌رسند و از آنجا باز رجعت کرده بتاریخ بیست و سوم سپتمبر (ایلول) بر خط استوا می‌آید. ازین این نتیجه حادث میگردد که در نصف کره شمالی بتاریخ بیست و یکم مارچ (آذار) حرارت آفتاب آغاز کسب و یاد میکند و بتاریخ بیست و یکم جون (خزیران) در نهایت حدت می‌رسد و بعد ازین حرارت آفتاب کم گشته بتاریخ بیست و سوم سپتمبر (ایلول) بحکم اعتدال می‌رسد.

بعد از تاریخ بیست و سوم سپتمبر (ایلول) آفتاب طرف جنوب خط استوا حرکت میکند و بتاریخ بیست و یکم دسمبر (کانون الاول) جانب حد جنوبی بر خط جدی قرار میگردد و درین ایام در نصف کره شمالی گرمی کم گشته سردی کسب و یاد میکند و در نصف کره جنوبی گرمی ترقی میگیرد.

آفتاب از خط جدی بتاریخ بیست و یکم دسمبر (کانون الاول) رجعت کرده بتاریخ بیست و یکم مارچ (آذار) بر خط استوا می‌آید. بتاریخ بیست و سوم سپتمبر (ایلول) تا بیست و یکم مارچ (آذار) در ایلات ماسردی، و در نصف کره جنوبی گرمی میباشند.

بنابر این در نصف کره شمالی نقطه فصل میتواند شود یعنی
از بهیست و یکم پانچ (آذار) تا بهیست و سویم پشتمبر (المیول) فصل گرم
و از بهیست و سویم پشتمبر (المیول) تا بهیست و یکم پانچ (آذار) فصل سرد
این فقره را نیز باید یاد داشت که در هندوستان از پانچ بهیست
و یکم پانچ (آذار) تا بهیست و یکم جون (خزیران) حرارت آفتاب
رو به ازدیاد میباشد یک مقدار این حرارت در سطح زمین جذب
گشته جمع میشود و مقدار این حرارت جمع شده آهسته آهسته زیاده تر
میگردد و تا وقتی که این مقدار زیاده نمیکردد گرمی نیز چندان مترازد
نمیکردد و لاکن در سطح زمین چون حرارت خیلی جمع میشود آنگاه گرمی
نیز خیلی اظهار جدت میکند.

از حرارتیکه از ماه اپریل (نسیان) بجمع میگردد و در ماه جون
(خزیران) و جولائی (تموز) بحد کمال ظاهر میگردد و اینست که در
هندوستان ماه مئی (ایار) و جون (خزیران) و جولائی (تموز) بر
گرمی مخصوص شمرده میشوند.

حرارتیکه در فصل گرمی جمع شده بود حالا آهسته آهسته خارج
میگردد و حرارتیکه از آفتاب میآید آن هم کم میگردد و از بهیست تا ماه
دسمبر (کانون الاول) گرمی بحد کم میگردد و در ماه دسمبر (کانون الاول)

و جنوری (کانونِ ثانی) و فروری (شباط) مخصوص برای سردی
شمرده می شوند

اثر حرارت آفتاب از ماه پابع (آذار) آغاز عمل میکند
ازین جهت در نباتات یک حیات تازه از سر نو پیدا میگردد و از
درختان برگهای نو سر میزنند گلها شگفته میگردد و سردی مرخص میگردد
منظر فصل بهار عطف نظری نماید *

در منطقه حاره و نیز بیرون منطقه حاره در منطقه معتدله یک
مسافت مخصوص موسم پرشکال معین است در پاره های دیگر
منطقه معتدله موسم پرشکال مقرر معین نیست کم و بیش در هر ماه
باران میبارد *

چونکه هندوستان در منطقه حاره و قریب منطقه حاره واقعست
بنابرین درین ملک فصل پرشکال مقرر است درین ملک بعد از
گرمی باران میبارد ماه جولائی (تموز) و اگست (آب) و سپتمبر
مخصوص برای بارش است *

در هندوستان تری بارش ماه اگست (آب) و سپتمبر
در ایلول یا قی میماند و نسبت به ممالک شمالی درین
جاه خشکی هم کم میباشد اینست که درین ملک برگ درختان بعد از

سردی میریزد، و بعد از ریختن برگ درختان فی الفور برگهای نو
تازه می برآید *

در ممالک شمالی اولاً فصل بارش معین نیست ثانیاً درین ممالک
سردی هم خیلی شدید می باشد بهینوجه درین ممالک در ماه اکتوبر
(نشرین الاول) و نوامبر (نشرین الثانی) برگ ریزی کسب عمل
میکند و در همه فصل سرما درختان برهنه می باشند تا آنکه در ماه پانچ
(خفارد) و اپریل (فیسان) برگهای تازه میرویند ازینجهت در
ممالک شمالی ماه اکتوبر (نشرین الاول) و نوامبر (نشرین الثانی)
جهت فصل خزان مخصوص است *

پس در منطقه حاره و ایلات قریب اوسه فصل مقرر است یعنی
فصل گرما، و پرتگال و سرما *

و در ممالک شمالی و جنوبی چهار فصل مقرر است یعنی فصل گرما
و خزان و سرما و بهار *

جهت واضح کردن حل کردن عقده های تغییرات و تبدلات
فصول راجعه باینکه (رسم نمبر ۲۱) را بخوبی ملاحظه فرمایید درین رسم
اگر آفتاب مدار ارضی را ساخته، بالایش دوازده شکل مختلف زمین
را نقش کرده ایم، درین همه شکل ها، محور زمین را میقد خمیده است

که منطقه بارده شمالی کاملاً بنظر میآید و در نصف کره شمالی کوتاهی
 و درازی روزها، و تغییر و تبدل فصول بوجه احسن فهمیده میشود
 و شکل (۱) تایید نمیت و یکم چون است در همه منطقه بارده
 شمالی روشنی است و در نصف کره شمالی درازترین روزهاست
 فصل گرما است و آفتاب بر خط سرطان است
 و شکل (۲) یک پاره منطقه بارده شمالی در تار یکم است
 روزها هم در کوتاهی است

و شکل (۳) یک پاره زیاده منطقه بالا در تار یکم است در میان
 روز و شب خیلی کم فرق است آفتاب نزدیک به خط استوا
 رسیده است

و شکل (۴) تایید نمیت و سوم پسمهر (میلول) است از یک
 قطب تا قطب دیگر روئینست آفتاب بر خط استوا است قطب
 شمالی روز ختم گشت این را اعتدال خریفی میگویند، هر چاه روز و
 شب برابر است گرمی و سردی بحد اعتدال است

و شکل (۵) گرد قطب شمالی تار یکم است در پاره بومی دیگر
 منطقه بارده شمالی هر روز روز است و در نصف کره شمالی روز کوتاه
 شدن گرفت

در شکل (۶) یک پاره کوچیک منطقه بارده شمالی تا حال
در رو نیست و نصف کره شمالی روزها خیلی کوتاه است، فصل
سرمه است و ممالک شمالی وقت بزرگ زیر نیست +
در شکل (۷) تایخ بیست و یکم و دهم (کالون الاول) است
و منطقه بارده شمالی هر جا تارکیست آفتاب بر خط جدی است
و نصف کره شمالی حرارتیکه در سطح زمین مجتمع گشته بود خارج گشت
اشعات آفتاب کج میگفتد بر قطب شمالی نصف شب است و نصف
کره شمالی سردی خیلی شدید است و روز کوتاه ترین روزها است +
در شکل (۸) و منطقه بارده شمالی باز روز شدن گرفت آفتاب
از خط جدی طرف خط استوا حرکت کردن گرفت و قدری دراز
شدن گرفت اما سردی خیلی شدید است +
در شکل (۹) آفتاب نزدیک به خط استوا رسید و نصف کره
شمالی آفتاب بلند میگردد و درختی قدک تخفیف است +
در شکل (۱۰) تایخ بیست و سوم بهترین نقطه قطب شمالی
روز شروع است آفتاب بر خط استوا است و روز و شب هر جا برابر
است این را اعتدال یعنی میگویند که روزها سرسبز است نباتات
سبز پوش گشته است هر جا بر گهای تازه و گل های نو دیده جلب

نظری نماید +

در شکل (۱۱) نزدیک قطب شمالی روز است آفتاب از خط استوا
جانب شمال آمده است و در نصف کره شمالی روز دراز شدن گرفته است
در شکل (۱۲) فقط در پاره جنوبی منطقه بارده شمالی آفتاب
یک زمان بسیار کم از افق پائین می‌رود، آفتاب از خط استوا بسیار
طرف شمال اائل گشته است و در نصف کره شمالی روز خوب دراز
شده است آغاز گرما است +

ما ذکر کردیم که در اجزای سال چطور تغییر و تبدل حادث گشته
در فصول و موسم اختلاف پیدا می‌کند اما نسبت به منطقه‌ها این فقه
رایا و باید داشت که بنا بر اصول (رسم نمبر ۲۰) در منطقه حاره نسبتاً
گرمی خیلی زیاد می‌باشد و از منطقه حاره جانب شمال و جنوب هر قدر
که مسافت زیاده می‌گردد همچون سردی گرمی کم می‌شود تا آنکه در منطقه بارو
سردی بحدی می‌رسد که در دوازده ماه برف بنهد می‌باشد +

در ممالک منطقه حاره نیز فصل سرما می‌باشد اما گرمی منطقه بارده
و ایلات او از فصل سرما منطقه حاره خیلی زیاده‌تر می‌باشد،
ایلات هندوستان نمی‌توانند که تصور آن سردی را بکنند +

یک سوال

حالا باید پرسان کنید که در منطقه باروه چرایی سته سردی میباشد
حالا که در ظرف یک سال تا چند ماه آفتاب در آنجا غروب نمیشود
علی الخصوص بر نقطه قطب تا شش ماه متواتر روزی نباشد اگر در
شبهای دراز آنجا سردی باشد مضائقه ندارد لکن در روزهای
دراز آنجا چرایی اینقدر شدید میباشد؟

اصولاً را که از (رسم قره ۳۰) معلوم کردید همچون جواب سوال
شماست در روزهای دراز آنجا نیز از اشعات آفتاب بسیار کم حرارت
میرسد و حرارتیکه در فصل تابستان در آنجا جمع میشود در اختتام
تابستان آنجا در ظرف چند یوم فی الفور خارج میشود و بر فیکه در آنجا
در روزهای کوتاه و شبهای دراز آنجا جمع میشود و یک مقدار غلیل
از آن در حرارت روزهای دراز آب میشود از یخبست از حد با و
هزارها سال در آنجا هر سو برف بنظری آید و از جهت انبارهای
برف باد اینقدر خنک میگردد که در فصل تابستان آنجا نیز فصل
زمستان میباشد؟

رخ محور زمین چطور و دوازده ماه طرف قطب شمالی می باشد
و باب و رازی و کوتاهی روز و شب نوشته بودیم که رخ

محور زمین پیوسته در یک جانب میباشد و نوک شمالی او دوازده ماه
طرف ستاره قطب شمالی میباشد حالاً میتوانید این اعتراض را
وارد بکنید که مسافت دورتی آفتاب از زمین از آنکه که دور میل زیاد
است بنا برین در دو مقام زمین از هر دو دور میل زیاد مسافت
میباشد چنان ممکن است که یک نقطه یعنی ستاره قطب شمالی در
مقابل این دو خط باشد؛

جواب اینست که یک چیز هر قدر دور تر باشد همو بقدر خرد تر
بنظر میآید ستاره قطب شمالی از آفتاب و سطح مدار ارضی اینقدر
دور است که در از می هر دو دور میل نزد او هیچ حقیقت ندارد
گویا که قطر مدار ارضی در آنجا از یک نقطه بیش نیست نیست که شمالی
محور زمین دوازده ماه طرف ستاره قطب شمالی معلوم میشود +

باب پنجم زمین و ماهتاب

در اجرام سماوی بعد از آفتاب ماهتاب یک چیز است
که فکر ما را طرف خود جذب میکند قد آفتاب و ماهتاب هر دو بنظر
ما برابر معلوم میشود هر دو از شرق می آیند و در مغرب می نشینند

لاکن فرق نیست که آفتاب هر روز پیوسته علی الصبح می برآید،
الما همتاب هر روز مدام بوقت شام نمی برآید صورت اقسام مدام
مثل کلیه گرد بنظر می آید و قرص ماهتاب همیشه مثل کلیه گرد بنظر می آید

صورت و قد ماهتاب

ما هتاب نیز مثل زمین کره یعنی گلوله است و نسبت به زمین
خیلی کوچک است قطرش دو هزار و یکصد و شصت میل است یعنی
یک ربع قطر زمین است +

هر چند که آفتاب خیلی کلان و ماهتاب خیلی خرد است لاکن
آفتاب و ماهتاب ازین جهت بر و برابر بنظر می آیند که ماهتاب
نسبت به زمین نزدیک و آفتاب خیلی دور است +

گردش و مسافت ماهتاب

چنانچه زمین گرد و آفتاب گردش میکند همین طور ماهتاب گرد

بیان مفصل و کامل و تحقیقات و انکشافات جدید و مخصوص ماهتاب در سیمت
جدیده «مندرج» است، آنجا ملاحظه فرمائید + سلطان مؤلف

زمین گردش میکند زمین در قابوی کشتش آفتاب و ماهتاب
در قابوی کشتش زمین است +

ماہتاب گرد زمین و زمین گرد آفتاب و در میزند پس ماہتاب
نیز به بیعت زمین گرد آفتاب طواف میکند این صورت بعینه همین
است که یک نفر یک پاره سنگ را در فلاخن نهاده فلاخن را گرد
سرخ و چرخ داده خود هم حرکت کند سنگ پاره گرد دست هم چرخ
میخورد و هم بهر ایست حرکت میکنند +

ماه نو دمام بوقت شام طرف مغرب میباشد بعد از این هر روز
بوقت شام قدری طرف مشرق مائل میگردد اگر مسکن ماہتاب
و مسکن ستارگان را مقابله کرده نظر کنیم معلوم میشود که ماہتاب
حرکت میکند هم چنین کنان بعد از چهارده یا پانزده روز ماہتاب
عین در مشرق میآید و بعد از این هر روز قدری دیگر کرده طلوع میکند
یعنی متواتر طرف مشرق مائل میشود تا آنکه زور خود را کامل ساخته باز
بوقت صام از مغرب طلوع میشود +

ازین معلوم میشود که ماہتاب گرد زمین از مغرب طرف مشرق
حرکت میکند گرد زمین راه ماہتاب را مدار قمری میگویند +
شکل مدار قمری بعینوی میباشد و زمین درون این مدار قمری

بر یک نقطه ماسک می باشد ازین جهت مابین گاهی نزدیک زمین و گاهی دور ازین دیده میشود.

در میان زمین و مابین وسطاً دو لک سی و هشت هزار و هشت صد و چهل میل مسافت است.

اگر در مرکز زمین و مابین یک خط را پیوست کنیم اگر گوش این خط سطح مدار قمری پیدا میگردد.

سطح مدار قمری بر سطح مدار ارضی منطبق نیست یعنی بر سطح مدار مرکز زمین گرد آفتاب حرکت میکند مرکز مابین بر آن سطح نمی باشد در میان این هر دو سطح زاویه پنج درجگی می باشد.

بوجه این گوییم نصف مدار قمری جانب شمال سطح مدار ارضی و نصف طرف جنوب می باشد مابین هر دو در خود دو کمان سطح مدار ارضی را عبور کرده طرف جنوب می رود و نصف دور را طرف جنوب طی میکند باز سطح مدار ارضی را عبور کرده جانب شمال می رود.

در باب ششم درباره ان خصوص و مخصوص مدار قمری منصل بیان خواهیم یافت.

زوال کمال اهتتاب

ماهتتاب مانند توپ گلوله است لکن مدام گلوله بنظر نمی آید؛ فقط در یک گردش یک و ز گلوله معلوم میشود سبب این اینست که ماهتتاب بذات خود روشن نیست از جهت روشنی آفتاب میسر روشنی آفتاب فقط بر یک طرف ماهتتاب میفتد طرف دیگرش تاریک می باشد *

از سطح روشن هر قدر که طرف مایم باشد همون قدر بنظر مایم آید و حصه تاریک که طرف مایم باشد مانیتوانیم آنرا بنیمیم *

زوال کمال اهتتاب را از (رسم نمبر ۲۲) به سبب خواهمید درین رسم جانب چپ آفتاب جانب راست زمین و گرد زمین مدار قمری است و بهشت حالت ماهتتاب را نشان میدهد *

در هر حال آن رخ ماهتتاب که طرف آفتاب است روشن میباشد اما رخ روشن ماهتتاب در هر حال جانب زمین نمیشد *

همراه هر شکل اهتتاب آن شکل دیگر را درون دایره رسم کرده ایم که از سطح زمین بنظر می آید *

در مقام (۱) رخ روشن ماهتتاب طرف زمین مطلق نیست؛

ازین جهت اهلای زمین نمی توانند ماهتاب را ببینند روزیکه ماهتاب
درین حالت میباشد از سطح میگویند ماهتاب و آفتاب هر دو
در یک طرف زمین میباشد ماهتاب بوقت صبح همراهی آفتاب
طلوع میشود و بوقت شام همراهی آفتاب غروب *

در مقام (د) همه رُخ روشن ماهتاب طرف زمین است
ازین جهت اهلای زمین ماهتاب را مانند یک دایره گردی ببینند
روزیکه ماهتاب درین حالت میباشد از پادریا ماه کامل میگویند
ماہتاب جانب مخالف آفتاب است ماهتاب بوقت شام نمی آید
و بوقت صبح پنهان میگردد *

در مقامات (ب) و (ج) قریباً چهارم حصه رُخ روشن ماهتاب
طرف زمین است در مقامات (ج) نصف دو در مقامات
(د) تقریباً ثلث ربع جانب زمین است *

زمانه حرکت ماهتاب ماه قمری

اعداد ماه قمری از یک ماه نوتا دیگر راه نریا از یک ماه کامل
تا دیگر ماه کامل شمرده میشود و تقریباً یک ماه قمری تخمینه بیست و نه

نقد و صحیح ماه قمری بیست و نه روز و نه ساعت و چهار دقیقه و ثانیه میباشد
مطابق مؤلف

و نیم روزی باشد بطاهر خیال میکنند که ماهتاب درین طرف
فقط یک دور را ختم میکند لکن در حقیقت ماهتاب در طرف
یک ماه از یک دور زیاده گرد زمین میگردد و ازیرا که درین اثنا زمین
بردار خود جلوتر میرود و جهت رسیدن ماهتاب عین دور و بروی
آفتاب یا در طرف مخالف ضرور است که نسبت به یک دور چیزی
زیادتر کند *

از (رسم نمره ۲۳) این فقره واضح تر میگردد و درین رسم (۱)
آفتاب است طرف چپ این مدار رصنی را کشیده بالانش در دو جای
زمین ممیت مدار قمری و ماهتاب منقش است *

اگر زمین بر مقام (م) قائم می ماند ماهتاب از نقطه (ب)
یعنی از جای بدر شدن حرکت کرده یک دور کامل اطراف کرده بر نقطه
(ب) میرسد یعنی دوباره بدری شد لکن قبل ازینکه ماهتاب
تا نقطه (ب) خود را برساند زمین از مقام (م) تیر میشود و چون زمین
در مقام (ص) میرسد آنجا دوباره بدر میگردد و درین صورت
باید که ماهتاب بر نقطه (ص) باشد اما یک دور و ماهتاب بر نقطه
(ب) ختم گشت از جهت از نقطه (ب) تا نقطه (ب) یک است
زائد را قطع کرد اگر از نقطه (ه) یعنی از سطح شماره نایم باید و تکیه

زمین در مقام (ص) باشد دوباره سلخ شود، لکن بجای اینکه
ماهتاب بر نقطه (ه) باشد بر نقطه (د) میباشد یعنی مسافتیکه
در میان (ه) و (د) واقعست آن زیاد است +

اگر در مقابل نقطه (ب) کدام ستاره باشد ماهتاب طالع
خود را کامل کرده و بروی آن ستاره بیاید اما جهت بدر شدن
یا ماه کامل گشتن مسافت (ب) و (س) باقی میماند +

یک دور کامل ماهتاب تقریباً در ظرف بیست و هفت و نیم روز
کامل میگردد، لکن از یک بدر تا بدر دیگر بیست و نه و نیم روز شمار
میکند نتیجه اش این می آید که ماهتاب در ظرف دوازده مایه و
بارگرد زمین میگردد +

مدام یک سطح ماهتاب طرف زمین میباشد ازین معلوم میشود
که ماهتاب نیز مانند زمین بر محور خود حرکت میکند زیرا که اگر ماهتاب
گرد محور خود حرکت نمیکرد لازم میبود که آن رخیکه بوقت بدر جانب
زمین بود، آهسته آهسته از طرف زمین دور میشد لکن این چنین
واقع نمیشود +

میعاد صحیح دور ماهتاب بیست و هفت روز، و هفت ساعت و یازده دقیقه
میباشد + سلطان مولف

زمانیکه ماهتاب در حرکت محوری خود را تمام میکند بهشت
و نیم روز است از جهت حرکت محوری بر ماهتاب روز و شب طاری
میگردد و لکن میعاد یک روز یک شب یک ماه میباشد.

سال قمری

در یک سال قمری سه صد و پنجاه و چهار روز و شش ساعت
میشود و در سال شمسی سه صد و شصت و پنج روز و شش ساعت
در میان هر دو سال فرق یازده روز میباشد بنا برین سی و سه سال
شمسی برابر سی و چهار سال قمری میشود.

در سنه هجری حساب قمری و در سنه عیسوی حساب شمسی و در
سنه کمری (هندی هندوان) قمری رایج است اما چون در حساب
قمری و شمسی فرق یک ماه پیدا میشود هندوان یک ماه را زائد
و آنست حساب را برابر میکنند و این ماه را زائد را (لوند) میگویند.

باب هشتم

زمین آفتاب ماهتاب

تا حال هر قدر که نوشتیم همین را نوشتیم که تعلق زمین همراهی آفتاب

یا بهر ای ماهتاب چطور است مضامین دیگر که تا ساا باقی مانده اند
 جهت فهمیدن آنها خیلی لازم است که در خصوص این مآفتاب
 و ماهتاب معا غور نماییم و تعلقات به دیگر می ایشان را ذکر کنیم
 از آنجمله مضمونی را که در آن میخیزیم بنویسیم همانا مضمون خسوف
 و کسوف است *

اختلاف و کثافت

ظل و ظلیل

اگر در کدام اتاق لامپ روشن باشد روشنی لامپ به طرف
 منتشر میگردد و بر سقت دیوار پرتو فکنی میکنند اگر پیش لامپ یک
 توپ را آویزان نماییم سایه توپ بر دیوار میفتد معنای سایه اینست که
 روشنی لامپ بسبب حال شدن توپ یا دیوار نمیرسد از توپ یا دیوار تا یکی است
 توپ خرد است و سایه گران توپ را بر قدر طرف دیوار
 کنیم سایه خرد تر و هر قدر از دیوار دور و نزدیک لامپ یا دیوار سایه
 کلان تر میگردد *

اگر از شعله لامپ چند تا خط مستقیم اینطوری بکشیم که کنارهای
 توپ را مس کرده تا دیوار برسند سایه توپ از توپ تا دیوار در میان

این خطوط خواهد بود چنانکه شعله لایمپ خرد است و توپ کلان،
این خطوط از یکدگر دور شدن را آغاز خواهند کرد، و هر قدر که مسافت
دیوار از توپ دور باشد، همونقدر این خطوط بر دیوار جای نیا در
مالک خواهند گشت و سایه کلان معلوم خواهد شد *

بر خلاف ازین اگر شعله کلان باشد و توپ خرد سایه توپ
از توپ خرد خواهد بود و هر قدر که مسافت دیوار از توپ دور باشد
همونقدر سایه خرو شده میرود و خرو شد غائب خواهد گشت *

نسبت به سایه این را نیز و فکر خود نگاه دارید که سایه توپ
از توپ خرد باشد یا کلان از توپ هر قدر مسافت دیوار زیاد تر گردد
کنارهای سایه خفیف تر و روشن گشته اینقدر سیاهی اش دور میشود
که این معلوم نمیشود که کنارهای سایه در کجاست یا سایه در کجا ختم
گشت این چنین سایه را تحلیل میگویند و سائیکه سیاه و معین باشد
آنرا تحلیل میگویند *

در (رسم نمبر ۲) انتشار سایه را در غیر معین شدن کنار بار
تشریح کرده ایم جانب چپ آفتاب و جانب راست یک جرم غیر منور
و غیر شفاف است مثلاً کره زمین خط (ا ج) و (ب س) مایل
مستقر کرده و دایره است که از جهت دراز کردن نشان از زمین دور کرده

بر نقطه (ی) با هم متصل میشوند چنانکه آفتاب زمین هر دو مثل توپ
 گلوله اند لهذا اگر این چنین تماس هر طرف کشیده شوند همه خطوط بر نقطه
 (ی) پیوست میگرد و یک شکل مخروط مدور را که عبارت از (ج
 س ی) است حادث میکنند که قاعده اش دایره (ج س) و
 در اسش نقطه (ی) است درون این شکل مخروطی روشنی آفتاب
 نیل باشد و هر که درون این باشد نمیتواند آفتاب را بیند این مخروط
 سایه زمین است *

خط (اصل) و (ب ج ف) نیز تماس مشترک است،
 لکن قبل از اینکه این خطوط خود را تا زمین برسانند یکدیگر را بر نقطه
 (م) قطع میکنند این چنین خطوط هم اگر هر طرف کشیده شوند یک
 شکل مخروطی را پیدا میکنند که نقطه راسش (م) باشد این مخروط
 از نقاط (ج س) تیر شده بر هر چهار طرف مخروط (ج س ی)
 مانند غلاف میشوند نقطه اینقدر فرق است که ضخامت (ج س
 ی) کم شدن بگیرد و مخروط (م ف ل) منتشر شدن، کیسکه
 بیرون مخروط اول و درون مخروط دوم باشد نمیتواند قدمی پاره
 آفتاب را بیند و قدری از جهت زمین پنهان خواهد ماند *
 در مخروط (ج س ی) سراسر تاریکیست ازین جهت این را

ظل یا ظل شدید میگویند و خارج این مخروط آنقدر که مخروط (م)
 (ن) است و در قدری تاریکی و قدری روشنی متمرج گشته است
 ازین جهت این را ظلیل یا ظل خفیف می نامند و ظل خفیف
 قدری از روشنی آفتاب می آید از ظل شدید بیرون شده هر قدر که قریب
 حد بیرونی ظل خفیف بیاییم همونقدر یک حصه زیاده از آفتاب دیده
 میشود تا آنکه برخطوط (م) و (ن) رسیده همه آفتاب
 میتوانیم مشاهده نماییم *

خسوف

در (رسم نمبر ۲۵۵) آفتاب زمین را ساخته و خط مماس مشترک
 را کشیده و ظل و ظلیل ظاهر کرده شده است خطی که از مرکز زمین تا مرکز
 آفتاب کشیده شده است مقام سطح مدار ارضی را نشان میدهد *
 ماهتاب در زمین میگیرد و ماهتاب در هر دو یکبار از میان
 آفتاب و زمین تیر میشود و در هر دو سطح و یکبار از طرف دیگر زمین تیر میشود
 (بروز بدر شدن) در آنوقت زمین در میان آفتاب و ماهتاب آمده
 حائل میگردد و سایه زمین طرف ماهتاب میفتد *

ماهتاب بدات خود روشن نیست بلکه به سبب روشنی آفتاب

میتابد اگر در کدام جای ماهتاب در سایه زمین یعنی در ظل شدیدیت
از جهت حائل شدن زمین روشنی آفتاب نمیتواند بر سطح ماهتاب
سیفتد همین را خوف یا ماه گرفت میگویند *

چونکه ماهتاب در ظل زمین فقط بروز چهاردهم (یعنی در شبیکه
ماه بدیها کامل میگردد) میباشد بنابراین بجای اینکه همه قرص ماهتاب
در شب چهاردهم روشن بنظر بیاید تا چند ساعت همه قرص ماهتاب
یا کدام پاره او سیاه و تاریک بنظر میآید درین صورت بالای
سطح زمین و بر هر جا که شب باشد ماه گرفت یا خوف واقع میگردد
بروز هر چهاردهم زمین در میان آفتاب و ماهتاب میباشد
یا این چنین گویند که در هر چهاردهم ماهتاب طرف ظل زمین میباشد
لاکن در هر چهاردهم خوف واقع نمیکردد، جهت این را آتیا
خواهید دانست *

در میان سطح مدار قمری و سطح مدار ارضی زاویه پدید میآید
یعنی مدار قمری قدری کج است از جهت همین کجی ماهتاب نصف
دور را در شمال طے کرده سطح مدار ارضی را عبور میکند و باز نصف
دور را در جنوب طے کرده از سطح مدار ارضی گذشته جانب شمال میآید
بر نقطه که مرکز ماهتاب سطح مدار ارضی را قطع میکند آنرا عقده میگویند

اگرچه سطح مدار قمری کج است اما بر یک سطح قائم نیست بلکه
 آهسته آهسته دور میخورد و یا این چنین بدانید که این هر دو عقده گرد
 زمین چرخ میخورد از جهت این گردش گاهی عقده اول در ظل
 زمین میآید و گاهی عقده دوم، و گاهی هر دو عقده از ظل زمین دور
 میشوند این را این چنین هم میتوانیم بگوئیم که مرکز ماهتاب بر نقطه
 که سطح مدار ارضی را قطع کرده از شمال طرف جنوب میروند و دور دیگر
 بر آن نقطه میسرند بلکه بر کدام نقطه نزدیک تر عبور میکنند همین است
 و قتی که از جنوب جانب شمال میآید و در هر دو تخمینه یک و نیم درجه
 فرق پیدا می شود و در قمار عقده ها از مشرق طرف مغرب میباشند +
 اگر ماهتاب حرکت کنان بر یک چنان عقده برسد که آن
 عقده در ظل شدید یا قریب ظل شدید باشد ماهتاب البته در
 سایه کی خواهد رفت و خسوف واقع باید گشت بر عکس ازین اگر این
 عقده از ظل شدید خیلی دور باشد ماهتاب بر وجه چار و نیم جانب
 شمال یا جنوب اینقدر دور می شود که از گرفت ظل شدید محفوظ میماند
 و خسوف واقع نمی گردد +

اگر عقده از ظل شدید خیلی دور نباشد که ام کنار ماهتاب
 و گرفت ظل شدید آمده خسوف کسری یعنی جزئی واقع میگردد +

ماهتاب از یک عقده از شمال جانب جنوب می‌رود، و از عقده دیگر از جنوب طرف شمال می‌آید پس بر هر دو عقده خسوف حادث می‌گردد نیز قبل از عبور عقده با و بعد از عبور عقده خسوف واقع می‌شود *

اگر در حالت بدر (چهاردهم) فاصله مرکز ماهتاب از کدام عقده از دو ازوه و دو ازوه یک درجه (۱۲) کم نباشد خسوف واقع نمی‌شود در (رسم نمبر ۲۵) نزد زمین پنج صورت ماهتاب مرسم است در صورت (۱) و (۵) ماهتاب در ظل شدید و خفیف هر دو محفوظ است و در صورت (۳) کمال خسوف است در صورت (۲) قدری از ماهتاب در ظل شدید است یعنی خسوف جزئی است و باقی در ظل خفیف هر چند که روشنی اش کم است لکن می‌تابد *

کسوف یعنی آفتاب گیت

ماهتاب که در زمین حرکت می‌کند و در طرف هر دو یکبار در میان آفتاب و زمین می‌آید این وقت سایه ماهتاب طرف زمین می‌تابد و قتی که این سایه بر کدام پارچه زمین می‌فتد ابالی آن پارچه زمین آفتاب یا یک پاره آفتاب را نمی‌توانند بینند این را کسوف می‌گویند *

در (رسم نمبر ۲۹) جانب چپ آفتاب و جانب راست
 زمین است و در میان این هر دو ماهتاب است، ماس مشترکه
 آفتاب و ماهتاب را کشیده ظل شدید و خفیف را ظاهر میکند مخروط
 (ج مس د ی) ظل شدید است که حسب دستور گاو دوم
 گشته طرف زمین رفته است، اما به سبب سطح زمین نمیتواند عبور کند
 و رف ج مس ل ظل خفیف است.

بر سطح زمین از مقامات (ی) و (د) آفتاب سر اسر به نظر
 نیاید یعنی در آنجا کسوف کامل است.

مقاماتیکه بیرون ظل و درون ظلیل است یعنی از نقطه (ف)
 تا (ی) و از (د) تا (ل) در آنجا قدری قرص آفتاب پس قرص
 ماهتاب میباشد و قدر قرص آفتاب بیرون میباشد این اکسوف
 جزئی میگویند اما خارج از حصه (ف ل) در دیگر جای زمین
 کسوف نمی باشد.

از زمین ماهتاب و از ماهتاب سایه ماهتاب خود است
 قبل از آنکه تا زمین برسد و تحت ظل شدید کم میگردد و ازین جهت
 سایه ماهتاب بر سطح زمین مانند یک خال خرد که قطرش از صد
 و صد نیم میل زیاده نباشد میباشد یعنی بالای زمین کسوف کامل

تا دور نمی باشد بلی نسبت به کسوف کامل کسوف جزئی تا مسافت
دور و در از حادث میگرد +

بطوریکه در هر چهاردهم (حالت بدر) خسوف واقع نمی شود مگر
طور در هر سلخ (ماه نو) کسوف واقع نمیشود اگر بر دسلخ ماهتاب
از کدام عقده بر مسافت زیاد از هزده و نیم (۱۵ و ۱۶) درجه باشد کسوف
واقع نمیشود سایه ماهتاب جانب شمال یا جنوب زمین افتاده تیر
میشود +

ماہتاب از خود روشنی ندارد در حالت خسوف همه قمر مش یا
یک پاره اش از روشنی آفتاب محروم می ماند و تاریک میگردد و بنابرین
در هر مقامیکه ماهتاب دیده میشود در آنجا خسوف نیز دیده میشود
اما آفتاب بذات خود روشن است بوقت کسوف آفتاب تاریک
نمیشود فقط پس ماهتاب میباشد از بخت آن مقاماتیکه تاریکی
ماہتاب میباشد در آنجا کسوف دیده میشود و در مقامات دیگر نه +
جهت فهمیدن این مسئله این چنین باید عمل کنیم که درون اتاق
در یک طرف یک توپ سفید رنگ را، و در مقابل آن یک توپ
سیاه رنگ را، که نسبت به توپ سفید رنگ خرد باشد، اینطور
آویزان کنیم که هر دو توپ

اینقدر بلند باشند که اگر یک نفر از طرف دیگر اتاق نظر کند هر دو
توپ بر یک خط دیده شوند در (رسم فر ۲۶: ۱) همین صوت
را نشان داده ایم از نقطه (ب) به سبب توپ سیاه، توپ سفید
مطلقاً دیده نمیشود، و از نقطه (ج) یک پاره توپ سفید بطور
میان آید و از نقاط (د) توپ سفید کاملاً دیده میشود.

مد و جزر

ابائی سالن که محیط خوب میدارند که در ظرف هر روز و شب
دو بار آب بحر بالائی خیزد و دو بار پائین میرود، همین بالا بر آمدن آب
بحر را مد و پائین رفتن را جزر میگویند.

هر چند که تعلق عملی مد و جزر زیاده تر با سطح زمین است، لکن
باعث و سبب اصلی مد و جزر کشش ماهتاب و آفتاب است، نیست
که ايراد این مسئله را جهت شما درین مختصر لازم و لابد دانستیم.

کسانیکه از فروعات عالی علم ریاضی واقف نیستند نمیتوانند
سبب این سلسله غامضه را بفهمند جهت فهمیدن احوال مد و جزر
چند اصول است ما در سیمه این کتاب آنها را ذکر خواهیم کرد، اما
بطور اختصار درین جا به هم چیزی بیفزاییم.

(۱) کشش ثقل مطابق مقدار باشد یعنی اگر مقدار یک چیز زیاده است کشش ثقل هم زیاده اگر کم است کشش ثقل هم کم می باشد *

(۲) اگر مسافت زیاده گردد کشش ثقل کم می آید *

(۳) وقتی که یک جسم گرد جسم دیگر حرکت میکند در حقیقت هر دو جسم گرد مرکز ثقل مشترک حرکت میکنند *

(۴) وقتی که یک جسم گرد جسم دیگر حرکت میکند یک قوت آنرا طرف مرکز کش میکند این را قوت جاذبه میگویند و یک قوت دیگر آنرا از مرکز دور کش میکند این را قوت تنافریا با ریه میگویند جهت اثر همین دو قوت جسم بر مدار خود قائم می ماند *

(۵) اگر اثر قوت جاذبه یک تخت موقوف گردد در هر نقطه محیط که جسم متحرک باشد در مقابل تماس آن نقطه میفتد گویا که از جهت قوت جاذبه آن جسم از خط تماس بر خط محیط میفتد *

مد و جزر قمری

از عصر قدیم همین را گفته آمده اند که مد و جزر بحر محیط از سبب ماهتاب بوجود می آید حالا باید ما وقت کنیم که آیا برستی ماهتاب

بوجه کشفش خود میتواند در بحر مد و جزر پیدا کند یا خیر؟
 بالای زمین در بعض جاها پارچه های کلان خشک و در بعض
 امکنه پارچه های کلان آب میباشند، لکن مد و جزر محض در بحر محیط
 واقع میگردد، ازین جهت وقتیکه در بحر محیط آب سر میزند، امواج
 بحر ساحل را مصادمت کرده از جهت راه نیافتن پاش پاش
 شده باز درون بحر رجعت میکند. *

برای دانستن اصول مد و جزر این را فرض میکنند که بالای سطح زمین
 کلاً یک ته آب یکسان منتشر است؛ چنانچه در (رسم نموده - ۲۴) بر
 اطراف سطح زمین خطهای دراز را رسم کرده ظاهر کرده ایم. *

از جهت کشفش ثقل زمین هر جا به قعر آب باید برابر باشد. *

حالاً فرض میکنیم که اثر کشفش با هتتاب بالای زمین عمل میکند
 (رسم نموده - ۲۴) چونکه از جهت دوری مسافت اثر کشفش کم میشود (فرضه
 دویم) بنابراین بر آن پاره زمین که قریب با هتتاب است اثر کشفش
 زیاده و بر آن پاره که از هتتاب دور است کم خواهد بود؛ بنابراین
 باید که اثر کشفش در مقام (۱) از همه زیاد باشد و در
 مقام (۲) که مرکز زمین است نسبت به مقام (۱)
 کم، آب سیال است از یک جا به کسب جریان کرده میتواند

تاجان و دیگر برود. اما زمین سخت است نمیتواند بهیئت خود را تبدیل
 کند از جهت اینکه اثر کشش نسبت به مرکز زمین بر آب قوی تر است
 آب از هر طرف جاری گشته بر اطراف آن نقطه (د) خواهد آمد و در روی
 ماهتاب نسبت به آب بلند خواهد گشت یا چنین بدانند که در مقام (د) تدویر
 از مقام (د) جز خواهد بود و در تمام (د) بهیئت و جز را انظار کرد و بیستم
 چونکه زمین از روی خود در یک شبانه روز یکبار تدویر بخورد انداز هر خط
 نصف النهار است و در هر روز ماهتاب میاید و بالکش آب می پرازد
 چنان معلوم میشود که چون ماهتاب رو بر روی پدید آید از جهت امواج
 نسب از ظاهر میکنند و چون ماهتاب دور میشود و امواج دور می نشینند
 بهین طور در یک شبانه روز یکبار یکبار جز کسب و چو میکند +
 لکن این را هم میدانند که در طرف یک شبانه روز دو مرتبه تدویر
 دو مرتبه جز واقع میگردد و سبب این نیست و قیاس در مقام (د) تدویر
 و تدویر وقت طرف دیگر زمین در مقام (ج) نیز تدویر مشغول عمل میباشد
 سبب نیست که به قدر اثر کشش که در مرکز زمین یعنی در مقام
 (د) اجزای عمل میکنند از آن با نایب آب در مقامات (د) و (ب)
 عمل میکنند یعنی بقدریکه مرکز زمین در طرف خود ماهتاب کش میکند
 با آن قوت نمی تواند آب به مقامات (د) و (ب) را کش بکند بقدریکه

زمین طرف ماهتاب کش شده میرود، آب آنقدر کش شده نمیرود
گویند که آب زمین پس میماند و در اطراف و حوالی مقام (ب) آب
مجموع گشته تدویم حادث میگردد و در مقامات (مش) و (ج) آب
پایین میرود اینست که بر هر نصف النهار دو بارند و دو بار جزر کسب
وجود میکنند (رسم فخره ۲۸) ❖

حالا این سوال پیدا میشود، که آیا در حقیقت زمین که از ماهتاب
خیله کلان جویم است هر وقت از کشش ماهتاب متاثر شده کش
میگردد و اگر چنین است چرا با ماهتاب مساومت کرده پیوسته نمیکردد؟
این فخره را که زمین پیوسته طرف ماهتاب غاطس یا مستجرب است
این طور میتوانیم بفهمیم که اگر چه ظاهر معلوم میشود ماهتاب گرد زمین متحرک
است، اما در حقیقت زمین و ماهتاب هر دو گرد مرکز ثقل مشترک خود
حرکت میکنند حالا باید دریافت نماییم که مرکز ثقل مشترک این هر دو
از مرکز زمین چه قدر مسافت دارد ❖

اگر مقدار ماده ماهتاب را یک (۱) فرض کنیم، مقدار ماده
زمین چهل (۴۰) خواهد بود و این را دانستیم که مسافت زمین از
ماهتاب دو لک و سی و هشت هزار و هشت صد و چهل (۲۳۸۸۴۰)
میل است بنابراین :-

$$ف = ۱ \times ۲۳۸۸۲۰ = ۱ + ۲۰$$

$$ف = ۲۳۸۸۲۰ \div ۱ = ۵۸۲۵ - \text{میل است} \div$$

پس دانستیم که مرکز ثقل مشت که از مرکز زمین پنجاه و هشت صد

و بیست و پنج میل مسافت دارد یعنی دور است

در (رسم نمره ۲۹) در خطی که مرکز ماهتاب در زمین را پیوست

میکنند مقام (م) مرکز ثقل مشت که است در اطراف این نقطه،

نقطه (ط) دایره (ط ع ف) را میسازد، و نقطه (ا) که در

مقابل ماهتاب است دایره (ا ب ج) را میسازد و طرف

دیگر زمین نقطه (ب) است این دایره (ب ل ن) را میسازد

اگر کشش ماهتاب اجرای عمل نمیکرد، مرکز زمین یعنی نقطه

(ط) بمقابل آن خطی افت که در دایره (ط ع ف) بر نقطه

(ط) تماس است اما از جهت اثر جذبات ماهتاب مرکز زمین از

خط تماس افتاده بر محیط دایره (ط ع ف) بیاید چونکه مرکز ماهتاب

بر دایره (ج د ر) گردش میکند مرکز زمین نیز بر دایره (ط ع ف)

متواتر حرکت میکند و همیشه از خط تماس بر محیط دایره غلطان میماند

همین طور از جهت متجاذب بودن زمین طرف ماهتاب در

اطراف نقطه (ب) آب مجتمع گشته مذکوریم واقع میگردد

مذو جزر شمسی

بصورتیکه از اثر جاذبیت ماهتاب در روز چاه مذو در دو چاه جزر
پیدا میگرد و همین طور از جهت جاذبیت آفتاب نیز در دو چاه مذو
و در دو چاه جزر پیدا میشود و اگر مذو چند ماهتاب موقوف گردد از
اثر کشش آفتاب در یک شبانه روز دو بار مذو و با جزر بود هر خط
نصف النهار البته حادث میگرد و *

در مذو جزر ماهتاب و آفتاب نسبت است

این ظاهر است که ماهتاب خیلی خرد و آفتاب خیلی بزرگ است
اما ماهتاب نسبت به زمین نزدیک و آفتاب بسیار دور است ،
ازین جهت جذب ماهتاب از جذب آفتاب بر زمین قوی تر است
و مذو جزر ماهتاب اندر جزر آفتاب کرده زیاد است *

در میان طاقت مذو جزر ماهتاب و آفتاب نسبت هفت و سه
است یعنی مذو جزر آفتاب نصف مذو جزر ماهتاب هم کم است

مذو جزر شمسی و قمری

تا حال اثر کشش ماهتاب و آفتاب را جداگانه ذکر کرده

آمده ایم اما حالا میخواهیم اثر کشش هر دو را بر دین هر دو را معاً
و ذکر کنیم

ماهتاب گرد زمین حرکت میکند ازین جهت ماهتاب گاه
در میان آفتاب زمین میآید و گاهی بجانب دیگر زمین میرود
و زمین در میان ماهتاب و آفتاب حاصل میگردد و درین هر دو صورت
آفتاب و ماهتاب زمین در مقابل یکدیگر میباشند (در رسم نمره ۱۳۰)
و گاهی ماهتاب در یک پهلو و زمین به آید (در رسم نمره ۱۳۱) اگر
درین حالت از مرکز زمین تمام کره آفتاب و ماهتاب یک خط را بکشیم
در میان این هر دو خط زاویه قائمه خواهد بود

در رسم نمره ۱۳۲ ماهتاب بر فرضی در مقام (و) و در جهتی
در مقام (ب) میباشد و درین هر دو حالت کشش آفتاب و ماهتاب
معاً اجرای عمل میکنند در مقامات (م و ب) روی زمین
آفتاب و ماهتاب هر دو در مقامات (ف و ح) چند هر دو میباشد
اینست که درین دوایج مذکور چهار قوی ترکیب میشوند

در رسم ۱۳۳ در مقام (ج) و (د) ماهتاب و آن که
میباشد که بصورت نصف دایره به نظر می آید و درین دو صورت
بر سطح زمین بر مقامات (ف و ح) و در مقامات

(م م) جزو ماستاب میباشد *

بر خلاف ماستاب مذقتاب در مقامات (م م) و
جزو آفتاب در مقامات (ف ف) میباشد یعنی در جاهایی که از
اثر کشش ماستاب مذواقع میگردد و در همون جاه از اثر آفتاب
جزو واقع میشود، و در جاهایی که اثر کشش ماستاب جزو واقع میشود
در همون جاه از اثر کشش آفتاب مذ *

اما از کشش ماستاب هر قدر آب که در مقامات (ف ف) تهوج
میگردد، از اثر کشش آفتاب آن قدری بلکه کم پائین میشود و این
این نتیجه حاصل میگردد که در مقامات (ف ف) آب بالا میگردد،
اما کم، و در مقامات (م م) آب پائین میآید لکن کم *
ما، مافوق نوشته ایم که مابین کشش آفتاب و ماستاب نسبت
هفت و سه است ازین جهت اگر بر وزن سلخ و چهار دهم مقدار مذو جزو
(۳+۴) هفت جمع سه یعنی ده باشد در حالتیکه ماستاب نصف
باشد مقدار مذو جزو (۴-۳) یعنی چهار خواهد بود *

و قتی که کشش آفتاب و ماستاب مطابق یکدیگر میباشد مذو جزو
آن روز را مذو جزو اکبر میگویند مثلاً بر وزن سلخ و چهار دهم *
و قتی که کشش آفتاب و ماستاب بر خلاف یکدیگر میباشد

مد و جزر آن روز را مد و جزر را صغریگویند مثلاً وقتیکه ماه نصف
باشد +

بجز این چهار تاریخ در باقی ایام ماه مد و جزر متوسط میباشد

ضمیمه

دلالت گلوله بودن زمین

را چون دایره یافتم ام هزار ساحل ترست میکند هر قدر
که دور تر میگرد و حقیقت برینست از نظر ندان میگرد و آهسته آهسته
کمال غائب میشود ازین ثابت میشود که سطح بحر محیط بهوار نیست بلکه
گلوله است *

(۲) اگر کدام نفر از کدام جای طرقت مشرق یا مغرب حرکت
کنند بغیر از آنکه جانب راست یا چپ برگردند باز در همون جا می
که حرکت را آغاز کرده بود میگردند اگر زمین سطح و بهواری بود این
ناممکن می بود که کسیکه از جایی حرکت را آغاز کرده است باز در
همون جا و ایں بیاید *

(۳) اگر زمین سطح و بهواری باشد باید که چون آفتاب از کنار
زمین بلند شود و همون وقت در هر اکنه و بقلع دیده شود و کن
این چنین نیست چنانچه مایه این مسئله را در همین کتاب تحریر نموده ام
(۴) بوقت خضوف چون سایه زمین بر آفتاب میفتد حدیاب

مدام بشکل قوس دائره میباشد بجز سایه یک چیز گلوله مانند توپ
سایه دیگر چیزها هرگز در هر حالت مدور نمی باشد.

(۵) در بحر محیط نزدیک ساحل چند تا چوب را این چنین چلانند
استاده کنند که همه راست و مستقیم استاده باشد و نوک آنها همه از سطح
آب یکسان بلند باشد همین طریقه تا مسافت دویست چوبها را استاده کنند بعد از
از نوک چوب اول خط مستقیم نظر کنند چه خواهد دید +
اینکه نوک چوبهای در میانی نسبت به چوبهای دیگر بلند است
اگر سطح آب بین زهوار می بود و بود که نوک همه چوبها یکسان
بلند نباشد می آید در هر جا که نخواهد در مسافت بحر محیط میتوان این
تجربه را اجرا بکنید نتیجه همه یکسان میباشد +

اگر در میان چوب اول آخر مسافت دویست باشد نوک چوبیکه عین وسط
استاده است هشت عقده از سطح بلند میباشد یعنی در مسافت یک سیل
هشت عقده خمی میباشد

قد زمین

از تجربه فوق انداز قد زمین را می توانیم دریابیم خطیکه نوک
چوب اول و آخر را در یک سطح پیوسته میکنند آن وتر قوس است
بلندی آن چوبیکه در بین سطح چوب می دیگر است ارتفاع قوس است

وترقوس دو میل ارتفاعش، هشت عقده نصف وترقوس یک میل است
 اگر مربع یک میل را بر هشت عقده تقسیم نمایم، قطر دایره هفت هزار
 و نه صد و بیست میل (۷۹۲۰) میشود، تقریباً همین رازی قطر
 زمین است *

زمین بخود حرکت میکند

در تحقیقات این امر که آیا زمین متحرک است یا ساکن؟
 تحقیقات و تجربات یک فاضل فرانسوی خلیه تلغی خواهد بود، بنا برین
 میخواستیم محرازانها را درین جا به جهت اطمینان شما تحریر نماییم *
 (۱) روی یک تخته دو تاجوب را چهار پنج بالشت از یکدیگر
 دوریج کرده بالای این دو چوب استاده یک چوب دیگر را برپیلو
 نهاده یا بسته کنید و در وسط این چوب یک چیزی وزنی را در یسمان
 بسته آویزان کنید *

اگر این وزن را شوره و نیم راست آویزان خواهد ماند و
 اگر این را یک طرف کش کرده از دست بگذاریم تا چند ساعت بپوسته
 متحرک خواهد ماند، هنگامیکه این وزن آویزان در حرکت باشد
 تخته را بگردانیم بمصاحبت تخته چوبهای استاده و غیره بنده خواهد

اتاق حرکت وزن آویزان بدل نمیکرد (رسم نمبر ۳۲)
 ازین این نتیجه اخذ کرده میشود که اگر این چنین نگردد (وزن آویزان)
 را یکبار حرکت داده بگذاریم تا وقتی که استاد نشود سرخ حرکتش
 بدل نمیکرد و نه از گردانیدن تحت تاثیر میگردد *

در ضمن این، این را نیز تجربه کرد که از سقف یک خانه بسیار
 بلند یک گلوله آهنین بسیار بزرگ را در یک ریسانیکه دو صد
 قدم (فوت) دراز بود بسته آویزان کرد، زیرا این گلوله یک طاله
 (مین) را گذاشت تا وقتی که گلوله ساکن بود بالای مرکز بود بالای
 میز عین بر مرکزش چند خطوط متقاطع را کشید و گلوله را یک طرف
 کش کرده آهسته رها کرد، گلوله متحرک گشت، بر خطیکه ابتدا گلوله
 حرکت را آغاز کرده بود، نشان کرد، بعد از آنکه چون وقت
 کرد، دید که گلوله بر خطیکه حرکت را ابتدا آغاز کرده بود متحرک
 نیست، بلکه سرخ حرکت بدل گشته بر یک خط دیگر حرکت میکنند (رسم
 نمبر ۳۳) *

از تجربه اول این نتیجه برآمده بود که گلوله متحرک نمیتواند سرخ حرکت
 خود را بدل کند، لکن در تجربه دوم سرخ حرکت گلوله بدل گشت
 ازین جهت لازم گشت که فرض کنیم که سرخ میز بدل گشت و بمقتضا

میرنج خانه بدل گشت، حالانکه مرغ خانه آنگاه می تواند بدل شود
که زمین متحرک باشد، همین مقصود بود و ثابت گشت، بعد ازین
بارها در بسیار مواضع همین تجربه را اجرا کردند لکن مال همه یک بود
(۲) باد تجارتی در دوازده مافقط یک طرف میوزد، این
هم یک وجه کافیت برای گردش زمین مرغ این باد در هر دو
طرف خط استوا از مشرق طرف مغرب می باشد، اگر ما فرض کنیم
که زمین از مغرب طرف مشرق در حرکت است آنگاه این امر را
خوب میفهمیم که چرا باد تجارتی دوازده ماه از مشرق جانب مغرب
میوزد.

(۳) اگر از یک جای بسیار بلند کدام چیز وزندار را پائین
بیندازیم، آن چیز برآه راست بریزیم، بلکه قدی طرف
مشرق خمیده میفتد.

درین تجربه خیلی احتیاط بکار است تا که از جهت تموج بادیا
از جهت حرکت دست آن چیز این طرف آن طرف نشود.

کشش ثقل یا قوت جاذبه

(۱) هر ذره ماده و دیگر ذرات ماده را طرف خود کش میکند.

این را کشش ثقل یا قوت جاذبه میگویند از جهت هر چیز از
بالا روی زمین پائین میفتد و از جهت همین در هر چیز وزن معلوم
می شود +

(۲) در هر جسم یک نقطه مرکز میباشد بر آن نقطه همه اجزاء
جسم استوار و مجتمع میباشد یعنی هر قدر مقدار یک در یک طرف
آن نقطه میباشد همون قدر جانب دیگر آن نقطه میباشد این نقطه
را مرکز ثقل میگویند +

(۳) در خصوص اثر کشش ثقل فقط دو امر باید دانست
(ا) کشش بمقدار ماده هر چیز میباشد اگر ماده دو چند است کشش هم
دو چند و اگر سه چند است کشش هم سه چند -

(ب) در میان دو چیز هر قدر مسافت زیاد میگردد بمقدار مربع
آن کشش کم میگردد و هر قدر که مسافت کم میگردد بمقدار مربع آن کشش
زیاد میگردد و کدام جسم در مسافت یک گز هر قدر باشد و مسافت دو گز
چهار یک $(\frac{1}{4})$ و در مسافت سه گز نه یک $(\frac{1}{9})$ خواهد بود +

مرکز ثقل مشترک

چون یک جسم گرد جسم دیگر حرکت میکند مثلاً زمین گرد آفتاب

و ما هتأب گرد زمین، چنان معلوم می شود که جسم خرد و سبک
 گرد جسم کلان و سنگین حرکت میکند اما حقیقت چیزی دیگر است
 این معلوم است که قوت کشش در هر دو جسم موجود است
 اگر جسم کلان خرد تر از خود را کش میکند جسم خرد نیز جسم کلان
 را کش میکند جسم کلان میخواهد جسم کوچک را طرف خود بکشد،
 جسم کوچک هم جلد میکند که توسط قوت تنافراز و بگریزد و
 اینست که نه فقط جسم خرد گرد جسم کلان جهت حرکت را میکند
 بلکه جلد میکند که جسم کلان را نیز گرد خود حرکت بدهد نتیجه این
 کشش و گیر و گیر در آخر این میشود که در میان این هر دو جسم
 یک چنان نقطه قرار میابد که هر دو جسم گرد این نقطه حرکت
 گردن میگردانند و همین نقطه را مرکز ثقل مشترک میگویند
 مقام مرکز ثقل مشترک را این طور میتوانیم دریافت نماییم
 که در میان مرکز هر دو جسم یک خط مستقیم بکشیم که اگر آزاد و پاره
 بکنیم در میان شان همچون نسبت باشد که در میان مقدار
 ماده ایشان بود، لکن پاره کلان خط جانب جسم خرد و پاره
 خرد طرف جسم کلان باشد

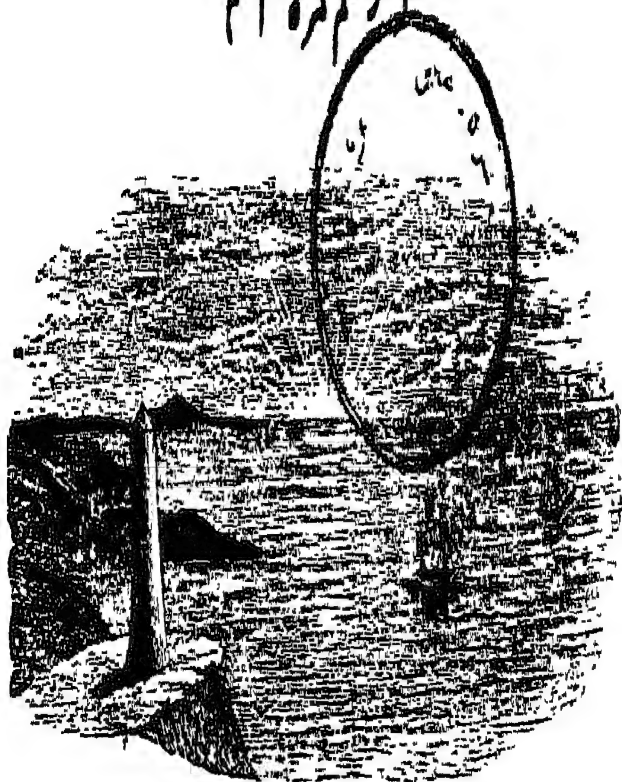
مثلاً، اگر دو جسم (ا) و (ب) مقدار ماده به نسبت

چهار و یک باشد پس در میان مرکز (۱) و (ب) خط (۱)
 و (ب) را پیوست کرده آنرا پنج قسمت مساوی کنیم بمجموعه
 یک پاره (۴) جانب جسم کلان خواهد بود، و چهار حصه
 جانب (ب) یعنی جسم خرد، پس نقطه (م) مرکز ثقل مشترک
 هر دو جسم خواهد بود (رسم نمبر ۳۴)
 جسم کلان گرد مرکز (م) دایره کوچک (ا ج د) را میسازد
 و جسم خرد دایره کلان (ب م ی) را

تمام شد

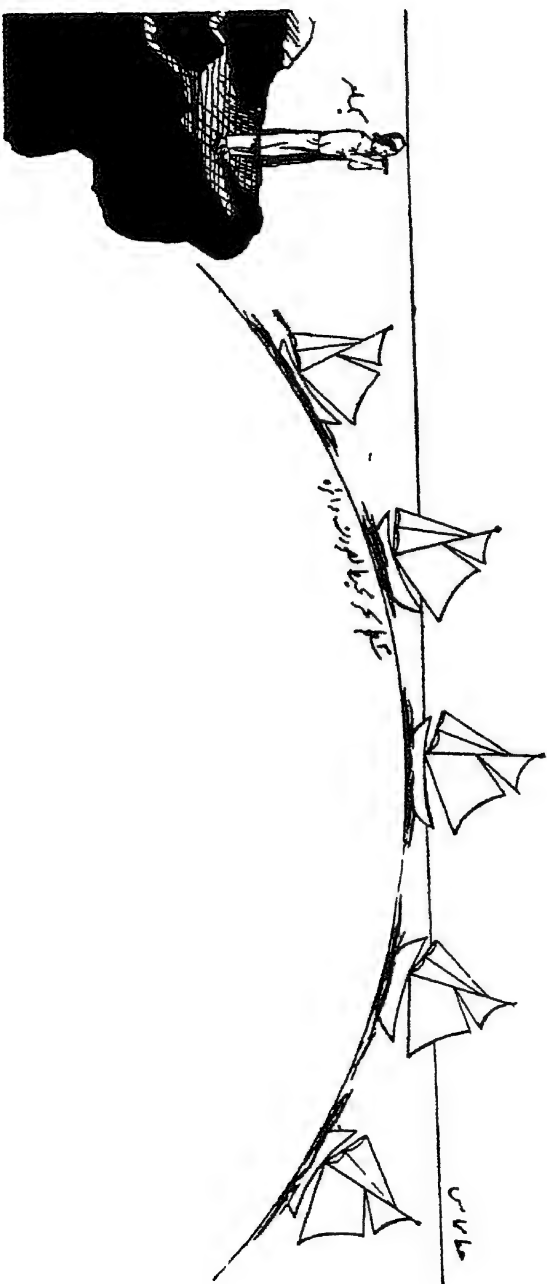
الحمد للہ کہ باختتام رسید این کتاب فنی و عمد
 معذرت مہد معارف پرورشہر یار لائی، الامیر
 امان اللہ خان غازی، مالک سریر دولت علیہ بہیہ
 افغانی، خلد اللہ ملکہ و سلطنتہ بالغزو العلانی، از اثر
 خامہ کج مج رقائمہ سلطان محمد خان پسر بہادر خان
 مامائے محمد جان خان غازی نوگری الکابلی بتاریخ
 ۱۵۔ فروری (شباط) ۱۹۲۱ء در شہر اکہ آباد
 (ہندوستان)

درسم نمبر ۱۱

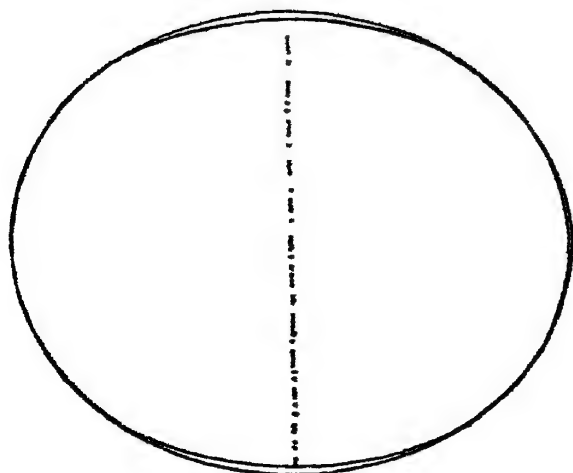
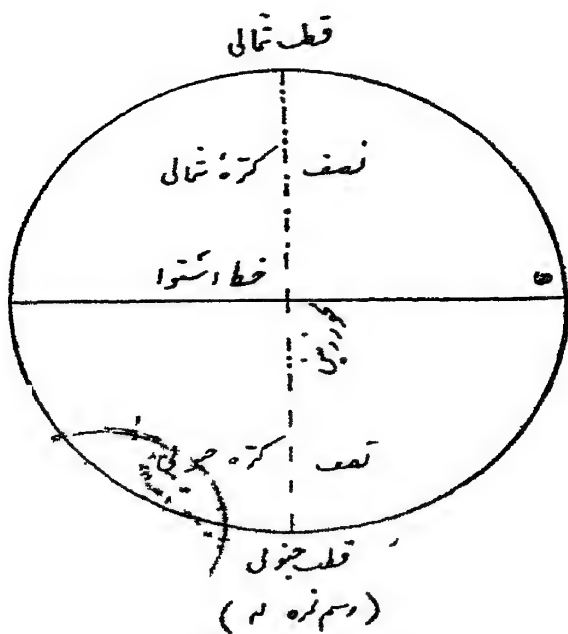


هر قدر چهار دود نزدیک بود پنهان تر میگردد زیرا که زین کروی است

۱۲۵۰/۱۲۵۱



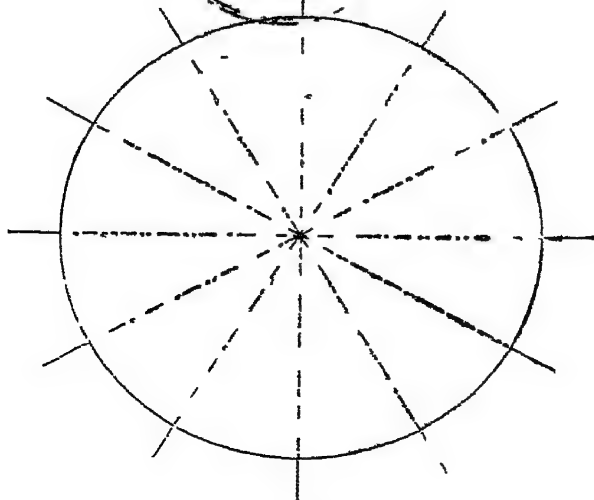
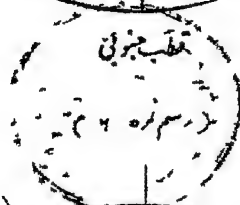
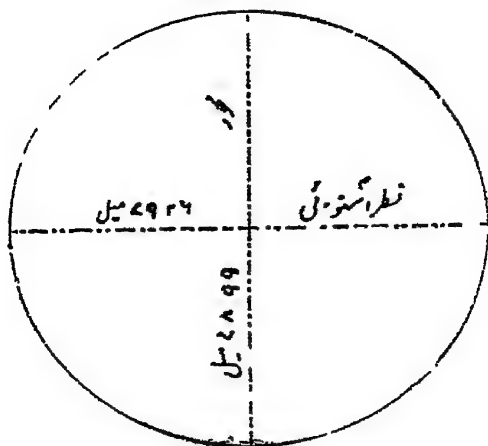
(رسم نمبر ۳)



پچھلی لودن زمین نزدیک

(رسم نمبر ۵)

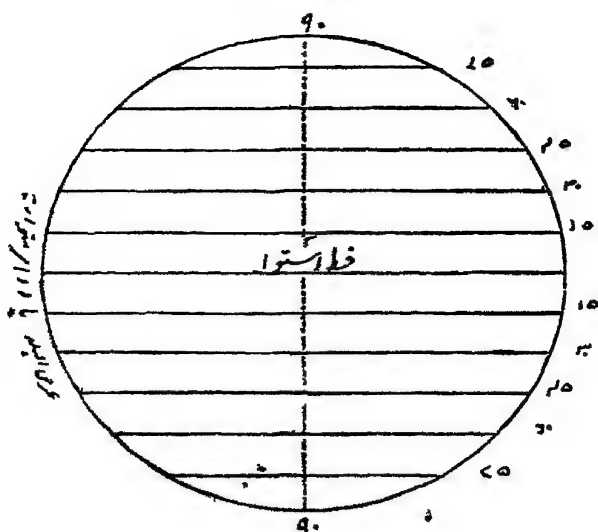
قطب شمالی



خطوط سمت آرداس

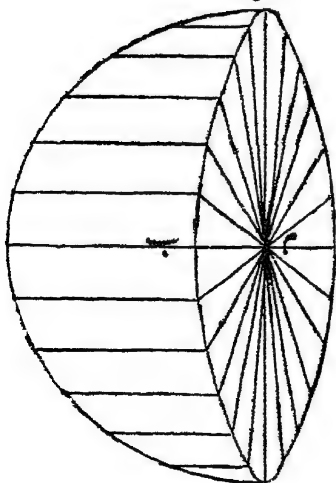
(رسم نمبر ۷)

قطب شمالی



قطب جنوبی

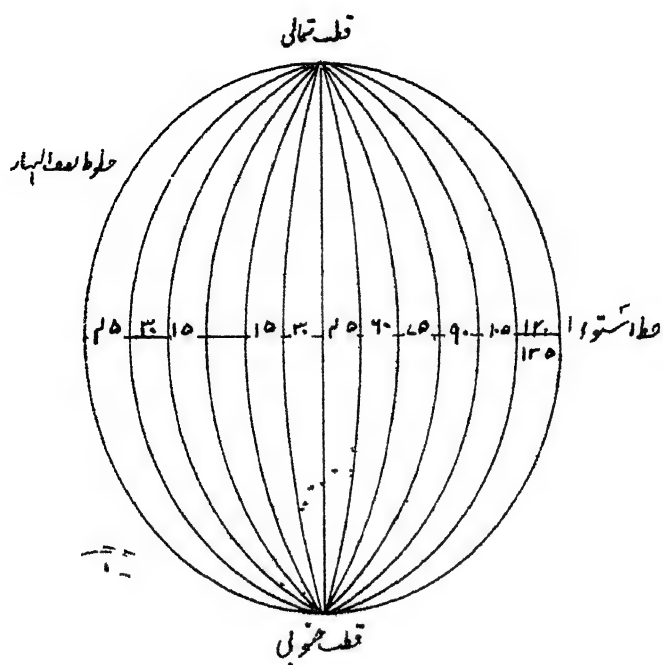
نقشہ



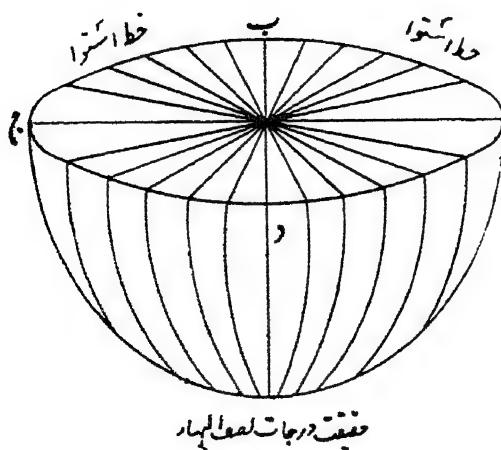
(رسم نمبر ۸)

حقیقت در بیان عرض البلد

(رسم نمبر ۹)

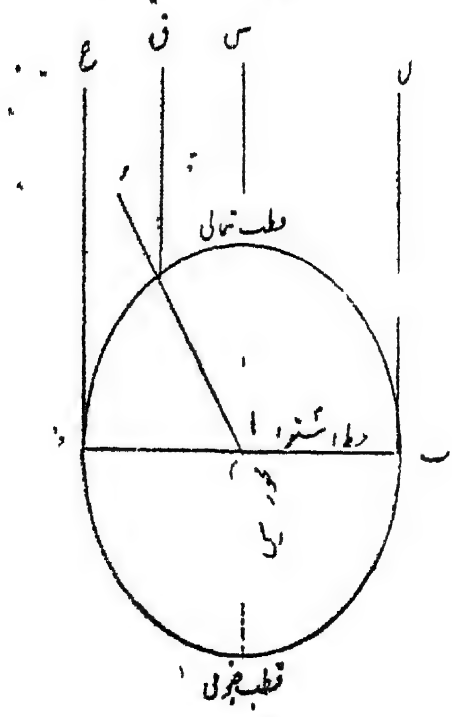


(رسم نمبر ۱۰)

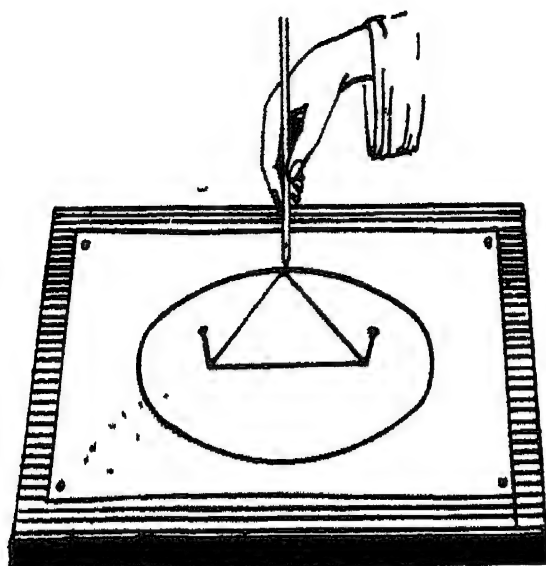




سینوس و کوسینوس



(رسم نمبر ۱۲)

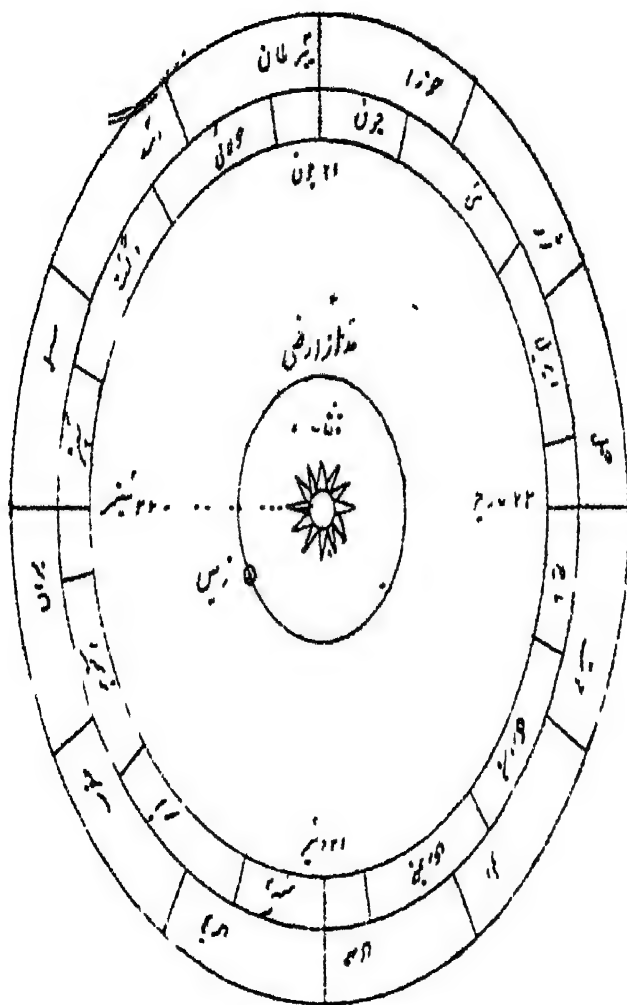


طریق تشکیل دادن دایره بیضوی



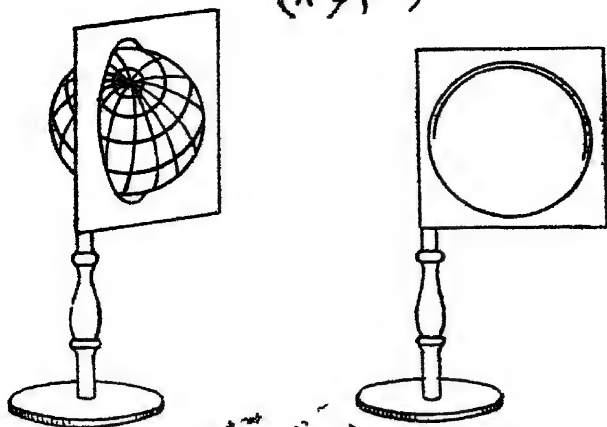
رسمهای مختلفه بیضوی

(رسم نمبر ۱۳)

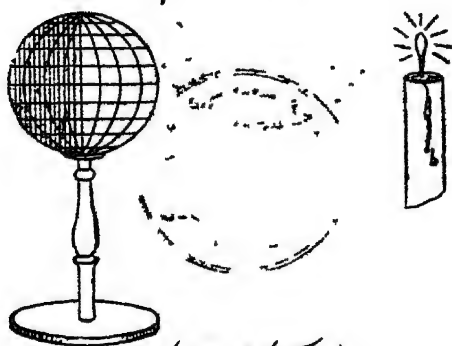


رسم نمبر ۱۳

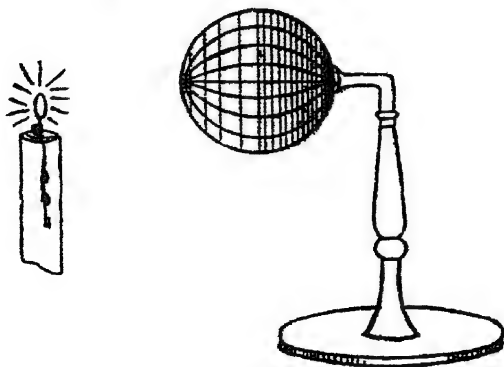
(رسم نمبر ۱۳)

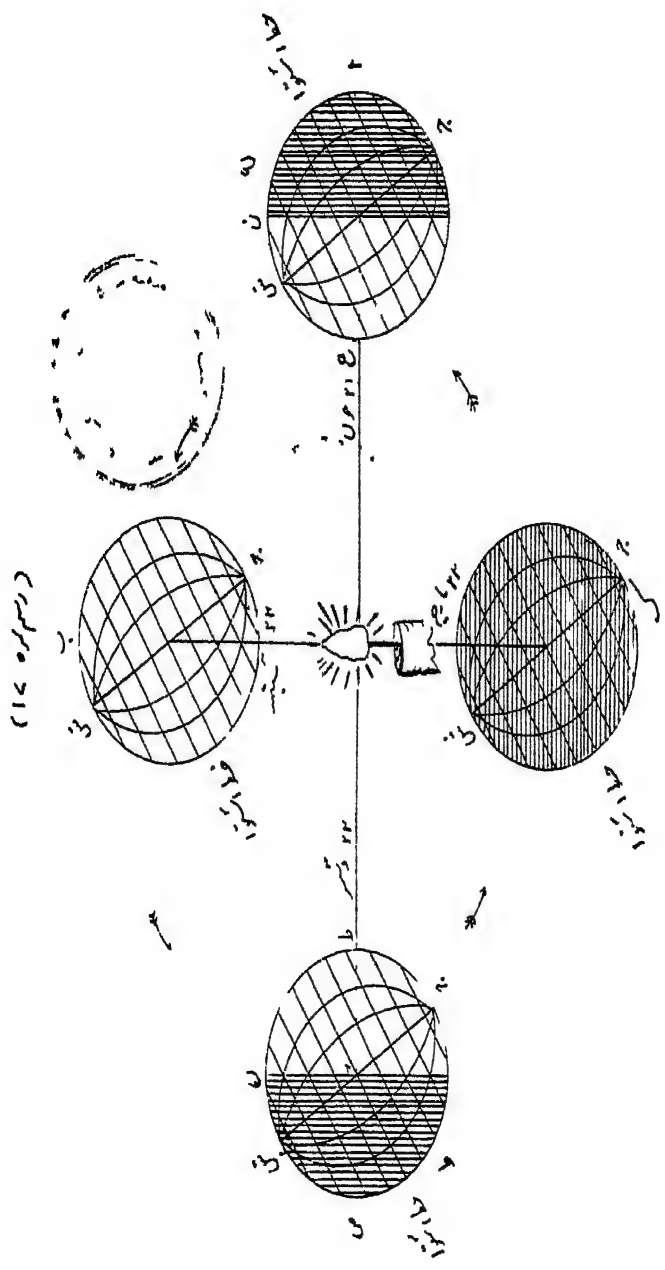


(رسم نمبر ۱۵)

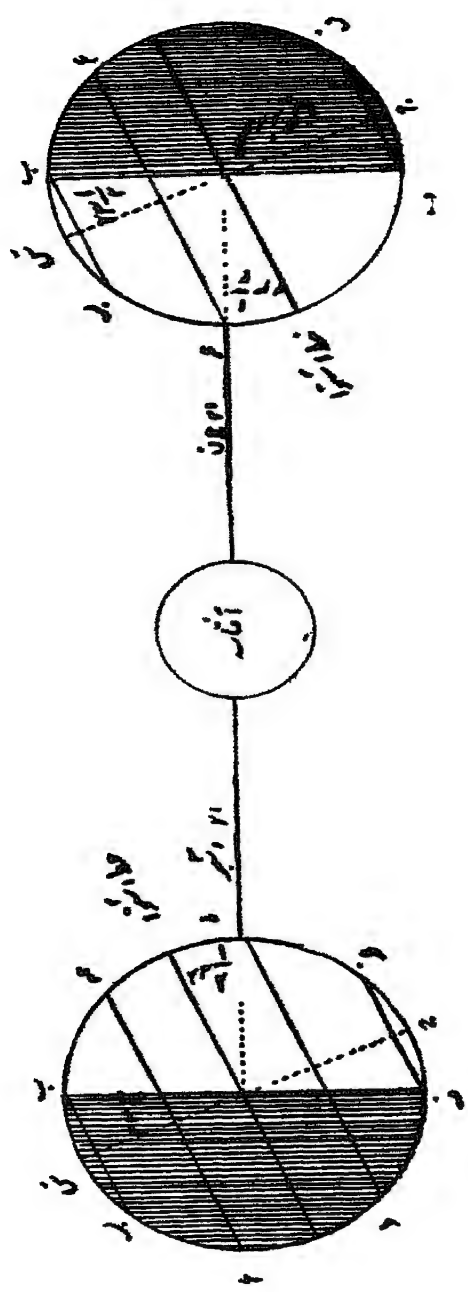


(رسم نمبر ۱۶)

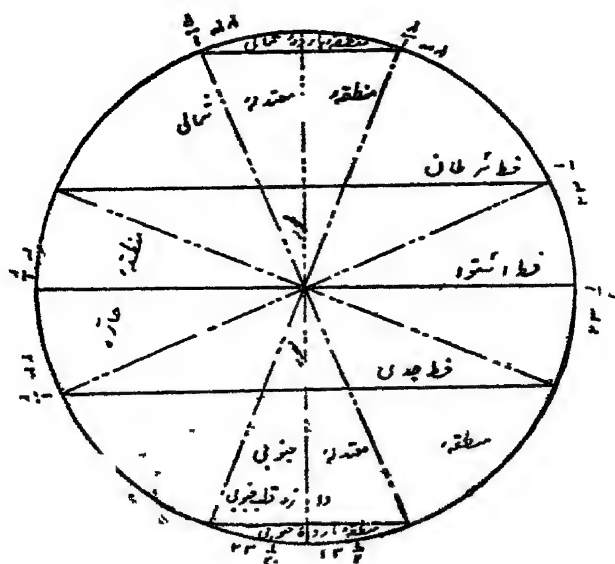




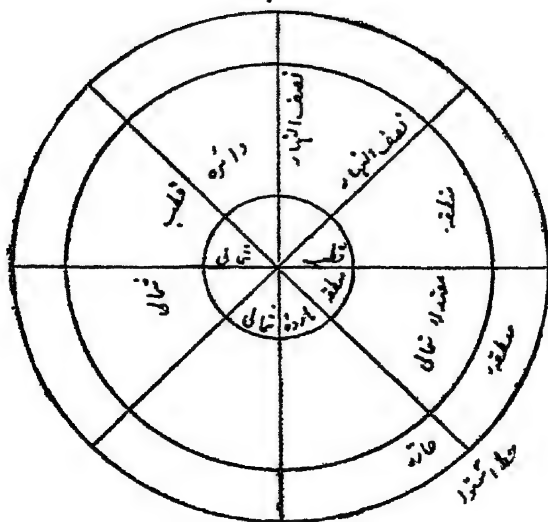
دسمبر ۱۸



دوسم بره ۱۹۰



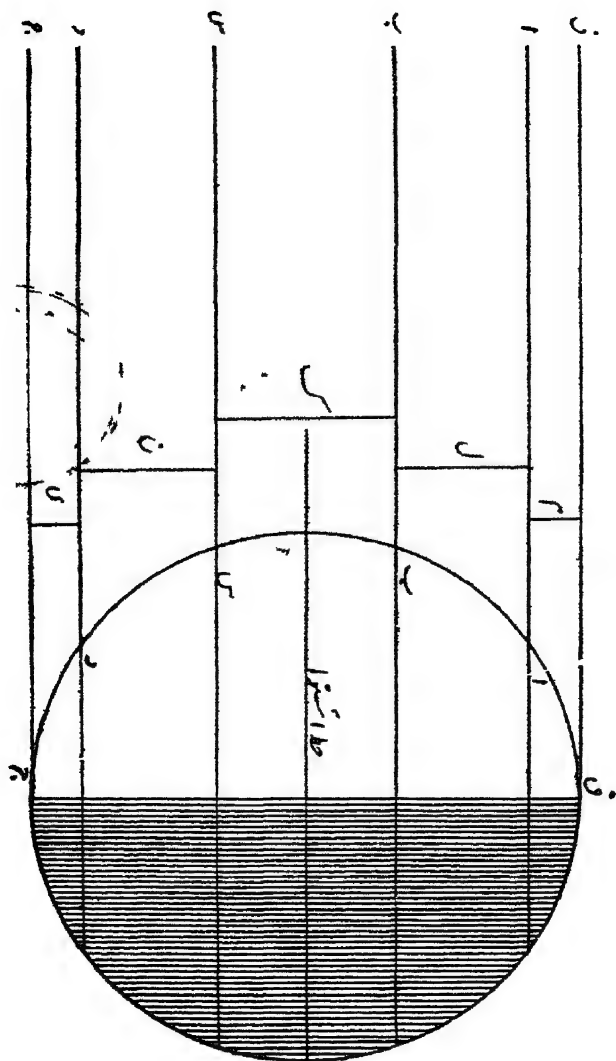
منطقه



از طرف قطب شمالی شکل منطقه

(رسم نوره ۲۰)

استوانه بک بر سطح زمین بر خط ماستوازی میفتند



کره زمین

(ششمین)

در منطقه خانه فصل انجیری
سرمال میوه

در منطقه خانه فصل امتیاد
در مسالک شمال فصل خزان

100

اعزالی حریفی،

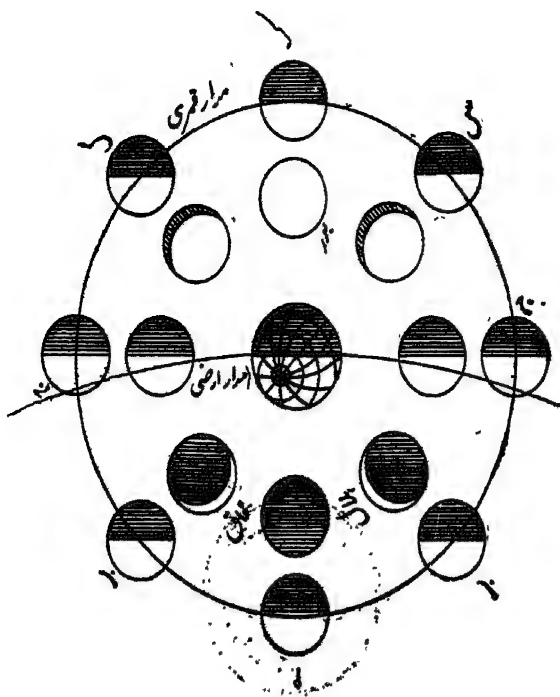
(۱)
۱۴۲۰

۴۱ مارج اغنیل رسی

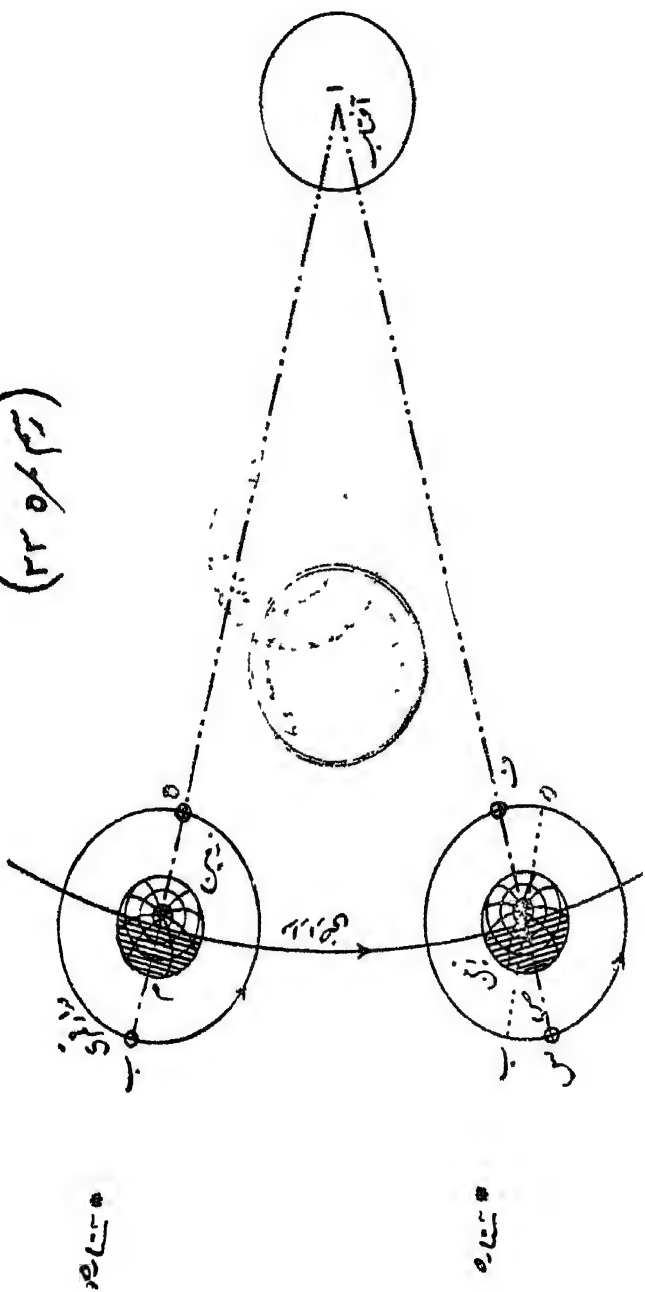
2
(4) 2
X 241

۱۰

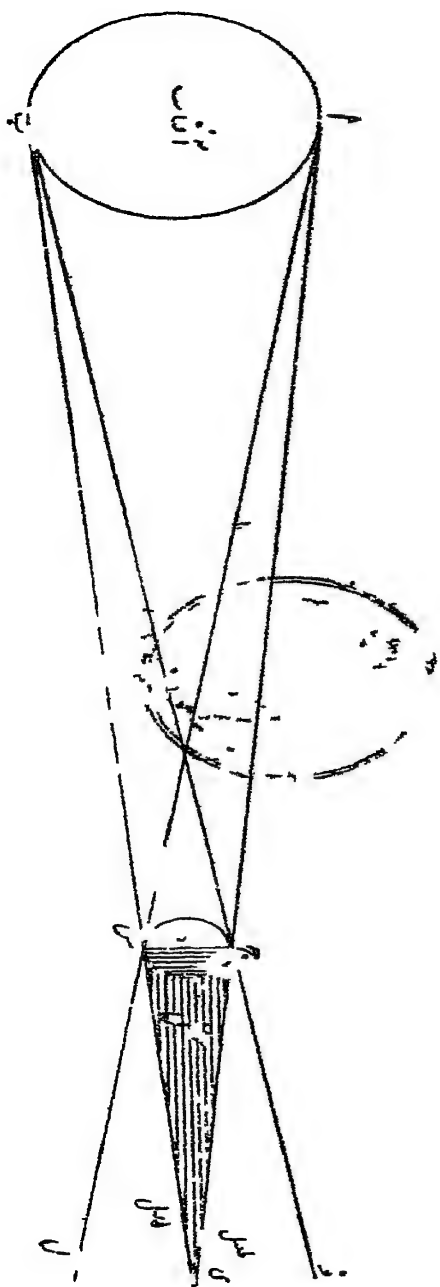
(رسم نمبر ۲۲)

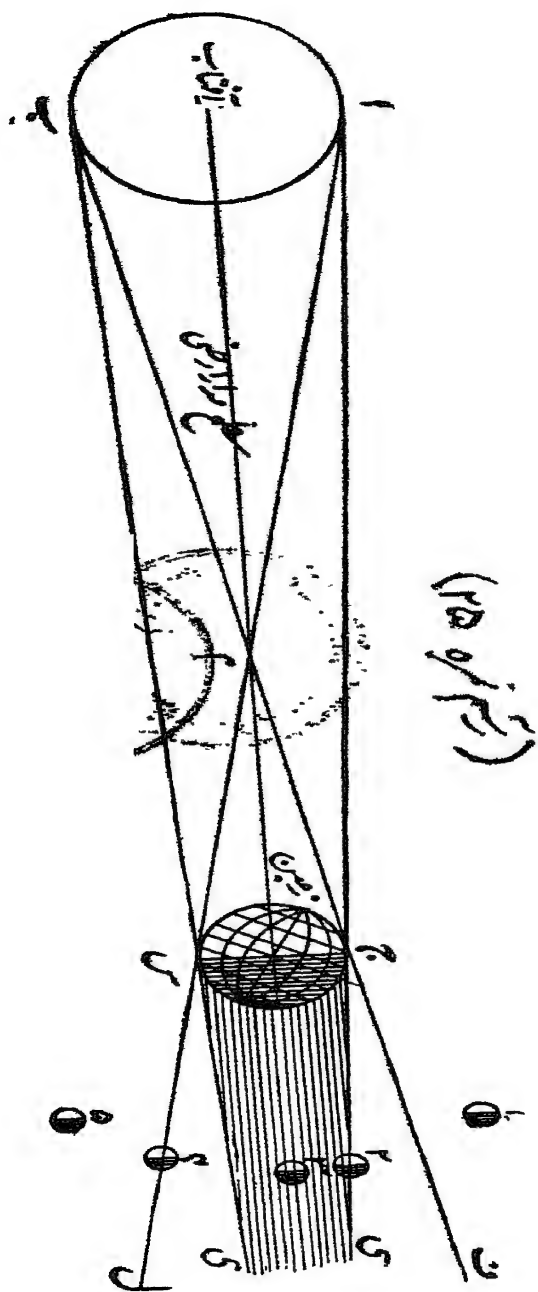


(رسم نمبر ۲۲)

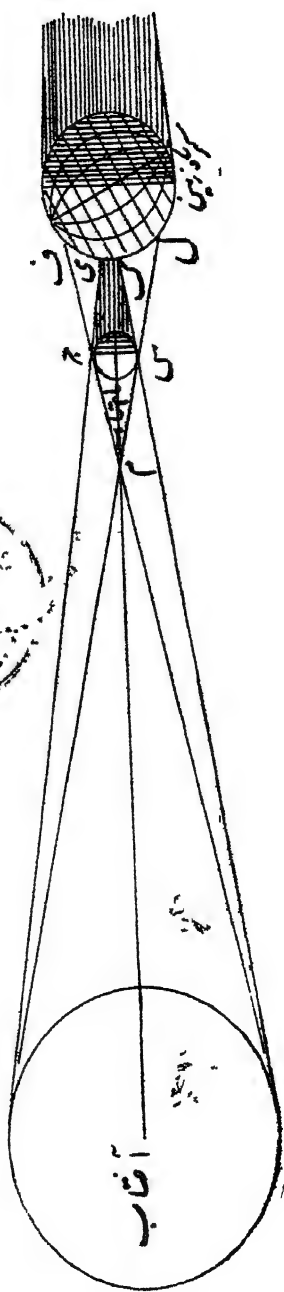
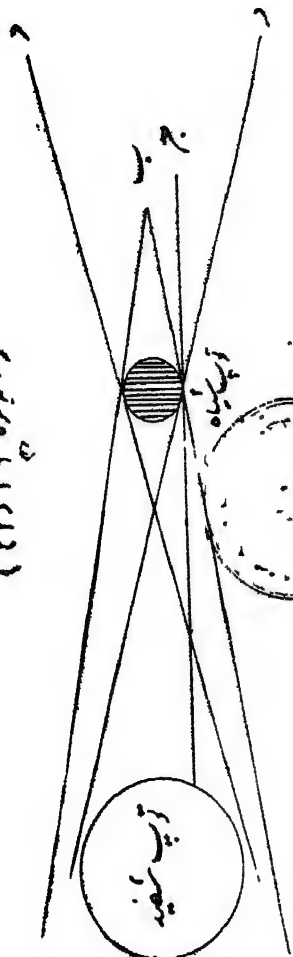


(رسم نره ۲۲)



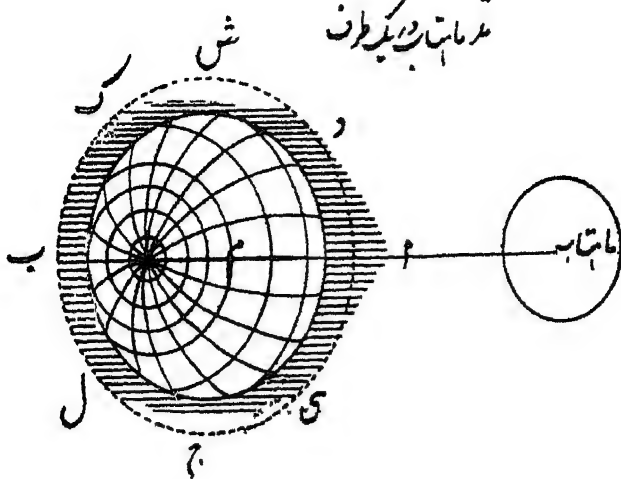


در این تصویر (در این تصویر)



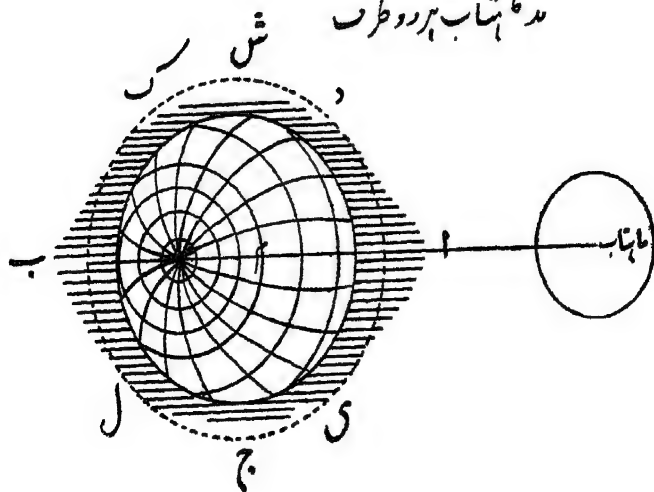
(رسم نمبر ۲۷)

مدماہتاب در یک طرف

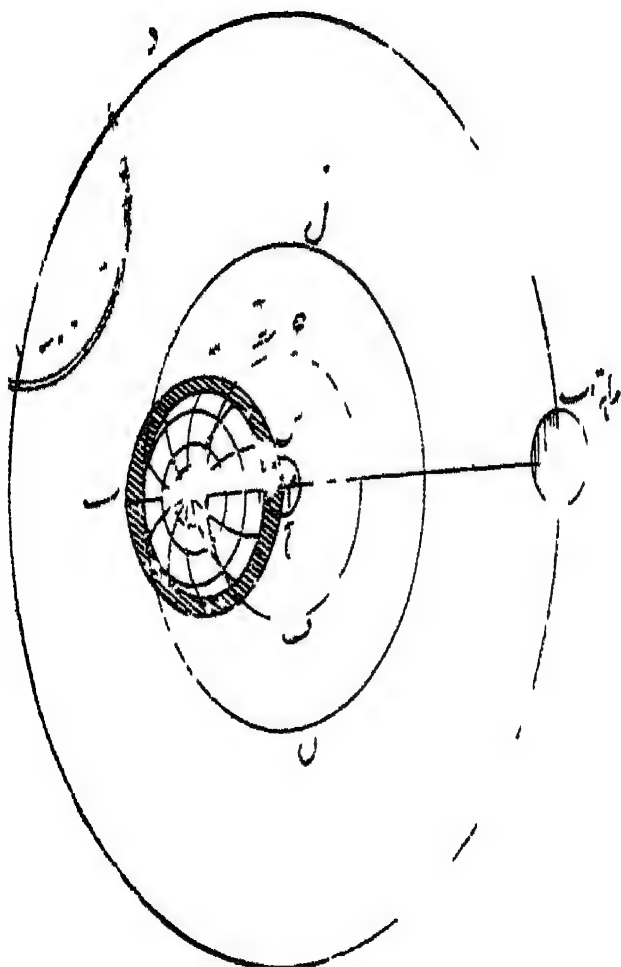


(رسم نمبر ۲۸)

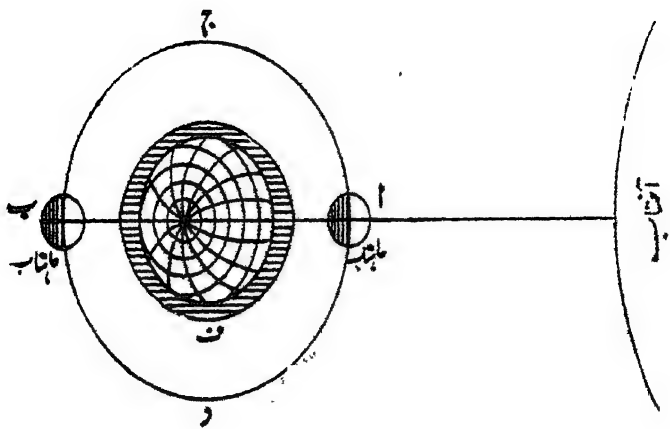
مدماہتاب ہر دو طرف



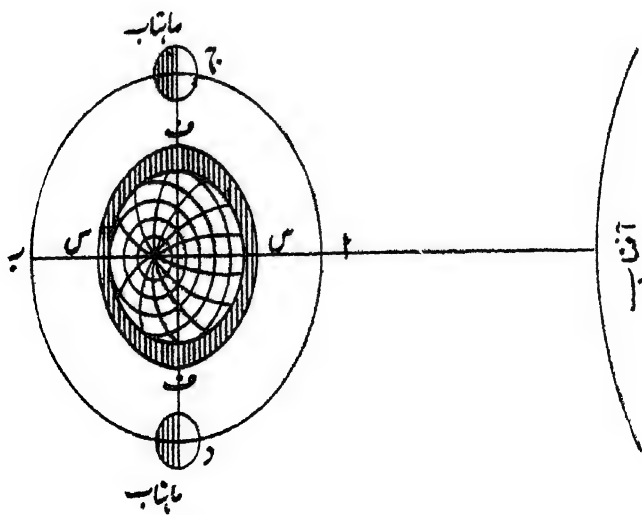
(رسم نمبر ۲۹۵)



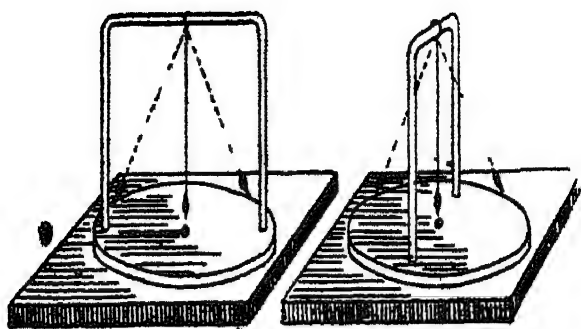
(رسم نمره ۳۰)



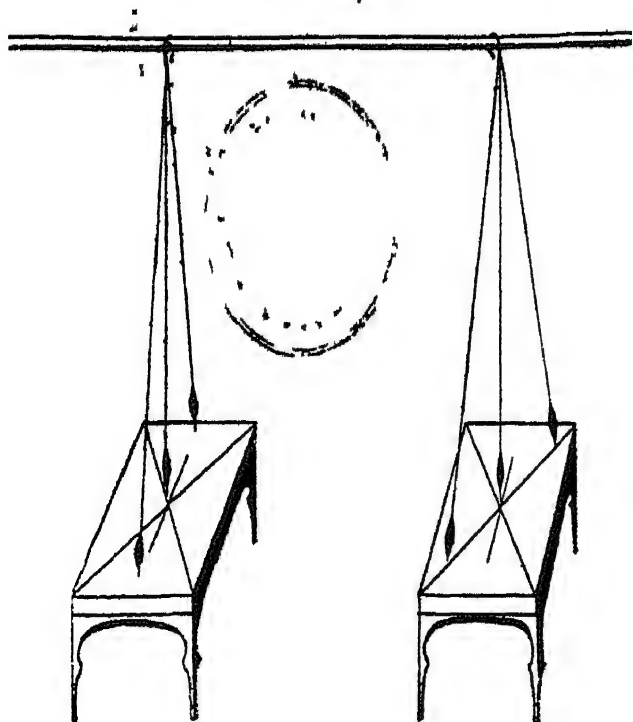
(رسم نمره ۳۱)



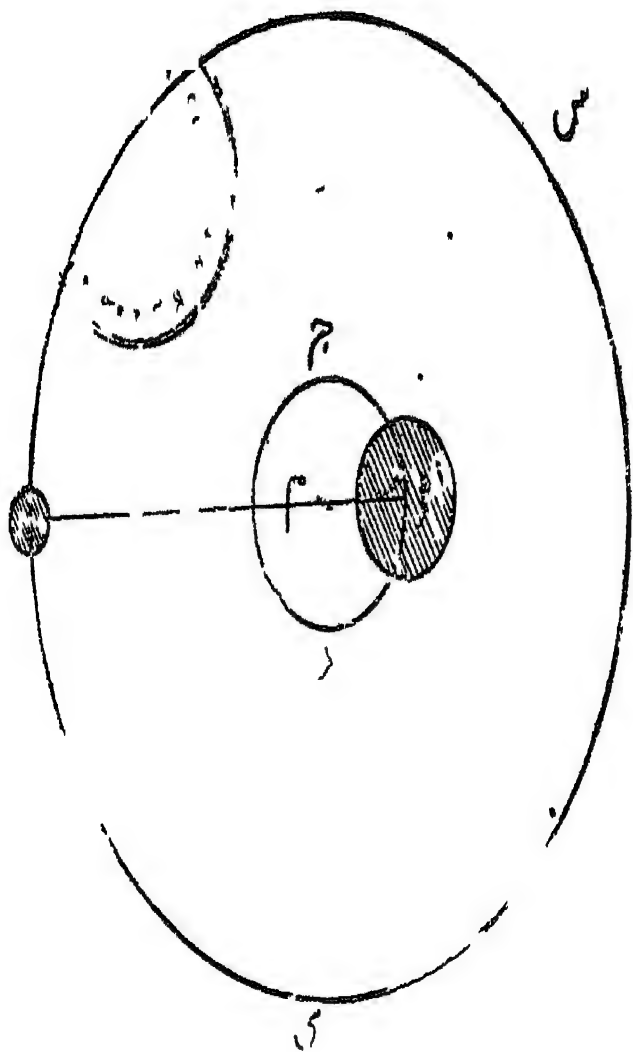
(۲۲۰/۲۱)



(۲۲۰/۲۲)



(رسم کره ۳۲)



وحده مصطلحات انگلیسی جغرافیاء ریاضیہ

و معادل ان بفارسی

Rotation	گردش - دوران
Axis	محور
Pole	قطب
Equator	خط استواء
Northern Hemisphere	نصف کرۂ شمالی
Southern Hemisphere	نصف کرۂ جنوبی
Diameter	قطر
Zenith	سمت الرأس
Nadir	سمت القدم
Centre	مرکز
Perpendicular	عمودی - خط عمودی
Latitude	عرض البلد
Longitude	طول البلد
Meridian	خط نصف النهار
Globe	کرۂ زمین - منجسمہ
Degree	درجہ
Observatory	رصد گاہ - مرصد
Pole Star	ستارۂ قطب
Horizon	افق
Orbit	مدار
Ellipse	بیضوی - ہلیپسیہ
Circumference	محیط

معادل آن بفارسی اصطلاحات انگلیسی

Focus	نقطه ماسکه
Zodiac	منطقه البروج
Zone	منطقه - مناطق
Lunar month	ماه قمری
Penumbra	ظلیل - ظل خفیف
Umbracircular cone	شکل مخروطی مدوره
Base	قاعده
Vertex	رأس
Lunar Eclipse	خسوف - ماهتاب گرفت
Solar Eclipse	کسوف - آفتاب گرفت
Tides	مد و جزر
Solar System	نظام شمسی
Fixed stars	ثوابت
Planets	سیارات
Mercury	عطارد
Venus	زهره
Earth	زمین
Mars	مریخ
Jupiter	مشتری
Saturn	زحل
Uranus	* سیاره امانه
Neptune	سیاره سائره
Comet	دمدار - ذوزنبد



* د اسم اقدس اعلی حضرت همایونی شهر یار معارف پرورد
و معدلت گستر و عزیزالقلوب خود قداده روحی نامزد کردن ام
درین خصوص باید هیئت جدید را ملاحظه فرمائید -
(سلطان کابل)

معادل آن بفارسی اصلاحات انگلیسی

Trade Winds	باد تجارت
Force of gravity	قوت جاذبیت
Centrifugal force	مركز ثقل - قوت مركز ثقل
Centripetal force	قوت هاربه
Umbra	ظل شدید
North Frigid Zone	منطقه بارده شمالی
South Frigid Zone	منطقه بارده جنوبی
Tropic of Cancer	خط سرطان
Tropic of Capricorn	خط جدی
Torrid Zone	منطقه حاره
Aries	حمل
Taurus	گنبد
Gemini	جوزا
Cancer	سرطان
Leo	اسد
Virgo	ستبله
Sagittarius	قوس
Capricorns	جدی
Aguarius	لو
Libra	میزان
Scorpio	تقرب
Pisces	حوت



